

«Når du til slutt forstår det, da kan
det være gøy»

*En casestudie av fire elevers forhold til
matematikkfaget*

Narve Elling Johnsrud



Masteroppgave ved institutt for lærerutdanning og
skoleforskning / det utdanningsvitenskapelige fakultet

UNIVERSITETET I OSLO

01.06.2015

«Når du til slutt forstår det, da kan
det være gøy»

*En casestudie av fire elevers forhold til
matematikkfaget*

© Narve Elling Johnsrud

2015

«Når du til slutt forstår det, da kan det være gøy»: En casestudie av fire elevers forhold til
matematikkfaget

Narve Elling Johnsrud

<http://www.duo.uio.no/>

Trykk: Mail Boxes Etc, Oslo

Sammendrag

I denne kvalitative undersøkelsen om elevenes forhold til matematikkfaget er det tre hovedtemaer: Elevers holdninger til matematikkfaget, klassemiljø og elevenes syn på matematikkfagets begrunnelser. Viktige spørsmål som blir forsøkt besvart er hvilke sammenhenger som finnes mellom klassemiljø og holdninger og mellom begrunnelsen for faget og holdninger. Jeg tar utgangspunkt i elevenes perspektiv, og undersøker hvilke holdninger de har til faget. Derfor har jeg benyttet meg av Di Martino og Zan (2010) sin holdningsmodell og Niss' (1994) fem grener innenfor matematikk.

Som metode valgte jeg å intervju fire elever fra matematikk 1t på en videregående skole i par. Dataene ble transkribert og analysert ved hjelp av meningskoding. Resultatene av undersøkelsen er delvis i form av en dybdebeskrivelse av elevenes holdninger, syn på fagets begrunnelser og oppfattelse av klassemiljø og delvis som en beskrivelse av de sammenhenger som ble undersøkt mellom hovedtemaene.

Et viktig resultat knytter seg til bruk av Di Martino og Zan sin holdningsmodell, og holdningsprofiler denne består av, til mine undersøkelser. Jeg erfarte at å dele holdningsdimensjonene i to deler medfører vesentlige forenklinger. Dette er ikke heldig for undersøkelser som er opptatt av en dypere forståelse av holdninger. Jeg mener derfor at dette aspektet ved holdningsmodellen ikke er egnet til bruk i kvalitative undersøkelser, og også kan ha implikasjoner for bruk i kvantitativ forskning.

Hos elevene fant jeg en positiv sammenheng mellom opplevelse av egen kompetanse og følelsesmessig disposisjon til matematikk. En av elevene satte disse dimensjonene i en kausal sammenheng. Elevene fortalte også at holdningene deres ikke var konstante, men forandret seg fra tema til tema. Dette gjaldt spesielt for elevenes innstilling til faget og oppfattelse av egen kompetanse. Klassemiljøet beskrev alle elevene som positivt og inkluderende.

Når elevene snakker om hvorfor man skal ha matematikk fant jeg at de snakket mest om hvordan matematikk kunne brukes, eller at det var nødvendig for videre studier og arbeid. Matematikkens nytteverdi resten av livet var mest sentralt for elevene. Ser vi til Utdanningsdirektoratet (2013) og formålet med faget slik det står beskrevet i læreplan, er dette kun en del av grunnen for at vi har matematikk. De begrunnelsene som i større grad handlet om samfunnets nytteverdi, var ikke elevene så opptatt av.

Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	1
1.1	Tema for oppgaven.....	1
1.2	Problemstilling.....	2
1.3	Forskningsdesign.....	3
1.4	Strukturen i oppgaven.....	4
2	Teori	5
2.1	Forskningsprosjektet “Me and maths”	6
2.2	Følelsesmessig disposisjon til matematikk.....	9
2.3	Oppfattelse av egen kompetanse	10
2.4	Syn på matematikk	12
2.5	Sammenhenger mellom dimensjonene.....	13
2.6	Holdninger i endring.....	14
2.7	Holdninger og klassemiljø.....	14
2.8	Holdninger og fagets begrunnelser.....	15
3	Metode.....	19
3.1	Kort overordnet presentasjon av studien	19
3.2	Valg av metode	19
3.2.1	Begrunnelse for valg av intervju som metode.....	20
3.3	Forskningsintervjuet	21
3.3.1	Intervjuformatet.....	21
3.3.2	Temaer i intervjuet	22
3.3.3	Utviklingen av intervju spørsmål	22
3.3.4	Pilotintervju.....	24
3.3.5	Pisa-spørsmål tatt ut av kontekst.....	24
3.4	Gjennomføring og datainnsamling	25
3.4.1	Informantene	25
3.4.2	Første kontakt.....	26
3.4.3	Gjennomføring av intervjuene	27
3.5	Bearbeidelse og analyse.....	28
3.5.1	Transkribering	28
3.5.2	Utvikling av kategorier.....	28

3.5.3	Beskrivelse av analysen	29
3.6	Studiens troverdighet.....	30
3.6.1	Troverdighet	30
3.6.2	Bekreftbarhet.....	32
3.6.3	Overførbarhet	33
3.7	Etiske betraktninger	33
4	Resultater og analyse.....	36
4.1	Rammer for analysen.....	36
4.2	Elevene	37
4.3	Følelsesmessig disposisjon til matematikk.....	38
4.4	Opplevelse av egen kompetanse.....	42
4.5	Syn på matematikk	47
4.6	Begrunnelser for faget	50
4.7	Klassemiljø	56
5	Oppsummering og diskusjon.....	60
5.1	Elevene	60
5.2	Refleksjoner rundt holdningsmodellen.....	61
5.3	Elevenes forhold til matematikkfaget – ulike sammenhenger.....	63
5.4	Avslutning og implikasjoner for videre forskning	65
	Litteraturliste	67
	Vedlegg	69
	Figur 1: Illustrasjon av holdningsmodellen som funnet i Di Martino og Zan (2010) s. 43	7
	Figur 2: Intervjuguide, med forklaring.....	71
	Figur 3: Oversikt og over kategorier brukt til meningskoding.....	76

1 Innledning

1.1 Tema for oppgaven

Denne oppgaven omhandler elevenes forhold til matematikkfaget. Arbeidet mitt er strukturert i tre hovedtemaer: Holdninger til matematikk, begrunnelser for faget og klassemiljø. Med elevenes perspektiv som utgangspunkt undersøker jeg hvordan elevene forholder seg til matematikkfaget, hvordan de ser på innholdet i faget, og hva de mener er begrunnelsen for å ha matematikk som et skolefag.

I mine undersøkelser av hvordan elever forholder seg til matematikkfaget, er holdninger et sentralt tema. Elevers holdninger til faget er ett av de mest undersøkte temaene i matematikkdiraktikken. Til tross for dette finnes det fortsatt ikke noen presis og allment anerkjent definisjon av hva begrepet holdninger faktisk inneholder (Di Martino & Zan, 2001). I oppgaven min undersøker jeg elevers holdninger var å ta i bruk en tredelt holdningsmodell som er basert på elevers egne beretninger om deres forhold til matematikk. Gjennom å benytte en holdningsmodell som knytter seg til elevenes perspektiv har jeg forsøkt å belyse hvordan elevers holdninger til faget knytter seg til elevenes forhold til matematikk.

Det andre temaet som står sentralt i oppgaven, knytter seg til formålet med matematikkfaget, og hvordan dette blir begrunnet. Dette temaet har jeg valgt å kalle begrunnelsen for faget. Målet med undervisningen kan bidra til å påvirke elevenes holdninger (Skovsmose & Valero, 2001), og begrunnelsen for faget er derfor knyttet sammen med elevers holdninger. I denne oppgaven er jeg mest interessert i elevenes perspektiv, altså hva de mener er grunnen til at man har matematikk i skolen og hvordan dette skiller seg fra fagets begrunnelser slik det er uttrykt i formålet med faget.

Som det siste tema valgte jeg å kalle klassemiljø. Det handler om hvordan elevene og klassen påvirker individuelle elevers holdninger. De fleste elever i norsk skole synes at matematikk er viktig (Kislenko, 2006), men likevel har jeg opplevd at de kommer med utsagn som «Jeg er ikke så flink i matematikk jeg», uten at det virker som om de er plaget av det. I noen tilfeller kan det virke som om elevene sier dette med en viss stolthet. Hvordan man kan forklare denne tilsynelatende selvmotsigelsen er usikkert, men en mulig måte å gjøre det på kan være at det

er en sosial komponent. Når elevers holdninger til matematikk endrer seg, er dette ofte på grunn av faktorer utenfor elevene selv, slik som foreldre, læreren eller klassen de går i (Di Martino & Zan, 2010). Derfor har jeg valgt å inkludere det siste temaet.

Gjennom å undersøke disse tre temaene fra elevenes perspektiv, har jeg forsøkt å belyse visse aspekter ved elever sitt forhold til matematikkfaget i skolen.

1.2 Problemstilling

I dette prosjektet tar jeg utgangspunkt i elevenes perspektiv og ser nærmere på hvordan de opplever matematikkfaget og sin klassekultur. Gjennom undersøkelser gjør jeg meg kjent med elevenes holdninger til matematikk. Jeg ser etter sammenhenger mellom elevers holdninger til matematikkfaget og deres oppfattelse av fagets begrunnelser. Jeg undersøker også sammenhenger mellom elevers holdninger til matematikkfaget og det eventuelle sosiale presset på mestring i matematikk.

Som problemstilling har jeg valgt følgende:

Hvilke sammenhenger kan jeg finne mellom eleveres holdninger til matematikk og hvordan elever ser på matematikkfagets begrunnelser samt mellom elevers holdninger til matematikk og klassemiljøet?

Denne studien består av intervjuer med fire elever ved en videregående skole i Osloområdet. De fire elevene går første året på videregående, og har den teoretisk baserte formen for matematikkundervisning, 1t. Studien har en kvalitativ vinkling. Dette innebærer at resultatene fra denne studien reflekterer disse fire elevenes forhold til matematikkfaget, og gjelder ikke nødvendigvis for elever generelt. Gjennom beskrivelser av disse elevenes forhold til matematikk og forklaringer på hvordan de ulike komponentene i studien henger sammen, kan studien likevel bidra til videre forskning om elevers forhold til matematikk.

Som en del av undersøkelsen av holdningene til elevene har jeg sett på hvordan elevene opplever klassemiljøet, og hvordan det påvirker elevene sine holdninger. Med klassemiljø mener jeg tilstedeværelsen eller fraværet av press fra klassen på enkeltelevers prestasjon. Under denne definisjonen kan et godt klassemiljø karakteriseres med åpenhet rundt egne utfordringer og høy elevdeltagelse i timene. Motsatt kommer et dårlig klassemiljø til uttrykk som en aversjon eller frykt for å rekke opp hånda, løse oppgaver på tavla eller generelt delta i matematikktimene. Videre i oppgaven blir begrepet klassemiljø benyttet med utgangspunkt i denne definisjonen. For å kunne undersøke klassemiljøet til elevene, valgte jeg å intervju informanter som gikk i samme matematikk-klasse.

1.3 Forskningsdesign

På bakgrunn av problemstillingen valgte jeg en kvalitativ tilnærming til prosjektet. Formålet med undersøkelsen er å få bedre forståelse av tre viktige temaer og ikke minst sammenhengen mellom dem. Problemstillingen er utforskende, noe som ofte best kan belyses ved hjelp av kvalitative metoder (Kvale & Brinkmann, 2009). Fokuset er også på å skape dybdeforståelse innenfor temaet noe som best gjøres ved bruk av kvalitative metoder (Johannessen, Tufte, & Christoffersen, 2010).

I studien min er jeg først og fremst interessert i elevenes synspunkt. Jeg er derfor opptatt av hva elevene tenker og føler. Ved hjelp av forskningsintervju kan tanker og følelser kan bli undersøkt på en god måte (Kvale & Brinkmann, 2009). For å kunne oppnå dybdeforståelse av hva elevene tenker valgte jeg å intervju fire elever fra samme 1t-klasse to og to, innenfor fem undertemaer. Disse temaene var elevenes følelsesmessige disposisjon til matematikk, elevenes opplevelse av egen kompetanse i matematikk, elevenes syn på matematikk, elevenes syn på formålet med faget og elevenes tanker om eget klassemiljø. De tre første delene av intervjuene tilsvarer de tre dimensjonene i holdningsmodellen til Di Martino og Zan (2010), som jeg beskriver nærmere i kapittel 2.

Intervjuene var strukturert, og jeg benyttet både egne spørsmål og en rekke utsagn som ble vist frem for elevene for samtale og diskusjon. Intervjuene ble deretter transkribert og senere analysert ved hjelp av meningskoding (Kvale & Brinkmann, 2009). Transkribering og analyse er nærmere beskrevet i kapittel 3.5.

1.4 Strukturen i oppgaven

Opgaven består av fem kapitler.

I første kapittel introduserer jeg prosjektet. Først beskriver jeg valg av tema og rasjonalet bak dette. Deretter presenterer jeg problemstillingen og diskuterer denne kort. Jeg presenterer forskningsdesignet og til sist strukturen i mastergradsoppgaven.

I andre kapittel tar jeg for meg det teoretiske rammeverket for oppgaven. Sentralt står begrepet holdninger og den teoretiske holdningsmodellen, som er beskrevet av Di Martino og Zan i artikkelen *Me and maths : towards a definition of attitude grounded on students' narratives* (2010). Andre temaer som blir diskutert, er begrunnelsen for matematikkfaget og klassemiljø, samt hvordan disse temaene forholder seg til elevers holdninger.

I tredje kapittel tar jeg for meg de metodiske delene av undersøkelsen. Jeg beskriver og drøfter planleggingen og gjennomføringen av datainnsamlingen. Deretter tar jeg for meg bearbeidelsen og analysen av datamaterialet, samt troverdigheten til resultatene av undersøkelsen. Til sist har jeg noen etiske betraktninger på forskningen.

I fjerde kapittel presenterer jeg resultatene fra analysen av de fem intervjutemaene og diskuterer disse i lys av relevant teori. Jeg beskriver hvordan hver av de fire elevene forholder seg til temaene og diskuterer hvilke sammenhenger jeg kan finne mellom disse.

I det femte kapittelet oppsummerer og diskuterer jeg noe av de viktigste resultatene fra kapittel fire. Jeg diskuterer også hvilke implikasjoner denne forskningen kan ha for videre forskning.

.

2 Teori

Denne oppgaven handler først og fremst om elevers holdninger til matematikk. En utfordring med å skrive om holdninger er selve holdningsbegrepet og hvordan man skal definere dette. Begrepet kan ofte oppfattes som vagt og er ikke alltid tydelig definert (Hart, 1989). Ifølge Di Martino og Zan (2010) brukes holdningsbegrepet i utstrakt grad, både av matematikklærere og av forskere. De påpeker at læreres bruk av dette begrepet ofte er lite produktiv. Lærere bruker ofte holdninger som et samlebegrep for de tingene som gjør at en elev lykkes eller ikke lykkes, uten at det er noen særlig bevissthet rundt hva som er inneholdt i selve begrepet. Det er også relativt vanlig med et overdrevent fokus på dårlige holdninger (Di Martino & Zan, 2010).

Di Martino og Zan sier det slik:

“Often, however, teachers’ diagnosis of ‘negative attitude’ is a casual attribution of students’ failure, perceived as global and uncontrollable, rather than an accurate interpretation of students’ behaviour, capable of steering future action.” (Di Martino & Zan, 2010, p. 27)

Uklarhetene i forståelsen av holdningsbegrepet finner vi også igjen i matematikkdiraktikken. I følge Di Martino og Zan (2001) er holdningskonstruktet i matematikkdiraktisk forskning ofte både vagt og flertydig definert. Derfor har mange matematikkdiraktikere etterlyst en tydeligere definisjon av begrepet (Di Martino & Zan, 2001; Markku Hannula, 2006; Hart, 1989). Det finnes flere forskjellige modeller for holdningsbegrepet. Felles for mange av disse modellene er at de plasserer holdninger inn under det som innenfor matematikkdiraktikk ofte kalles affekt. Med affekt menes samhandlingen mellom det kognitive og det følelsesmessige (Di Martino & Zan, 2011). Hvordan følelser, meninger og holdninger kan påvirke tenkningen og motsatt. En annen likhet mellom modellene er at holdningsbegrepet ofte består av flere forskjellige deler, og er slik sett mer komplekst enn slik det forstås i dagliglivet. Disse ulike modellene skiller seg likevel klart fra hverandre og er ikke mulig å forene i en felles modell (Markku Hannula, 2006).

Holdninger oppfattes ofte enten som positive eller negative (Di Martino & Zan, 2001; Markku Hannula, 2006). Dette er det Di Martino og Zan (2010) kaller en enkel definisjon av

holdninger. Ulike modeller for holdningsbegrepet har ulike styrker og svakheter. Generelt kan vi si at den enkle definisjonen på holdninger, gjør klassifisering av holdninger meget enkel. Svakheten er at den mangler dybdeforståelsen vi ønsker oss. Motsatt kan en mer teoretisk og kompleks modell muliggjøre en dypere forståelse av elevers holdninger, men gjøre klassifiseringer av disse holdningene i kategorier mer komplisert. Siden det ikke går an å forene disse modellene i en som omfavner alle de andre, må fokuset være å finne en metode som passer for formålet for forskningen (Di Martino & Zan, 2010).

I denne oppgaven har jeg valgt å ta utgangspunkt i en holdningsmodell presentert av Di Martino og Zan i forskningsrapporten "Me and maths" (Di Martino & Zan, 2010), som er en modell basert på nesten 1600 elevberetninger. Modellen deler holdninger inn i følelsesmessig disposisjon til matematikk, opplevelse av egen kompetanse og syn på matematikk (Di Martino & Zan, 2010).

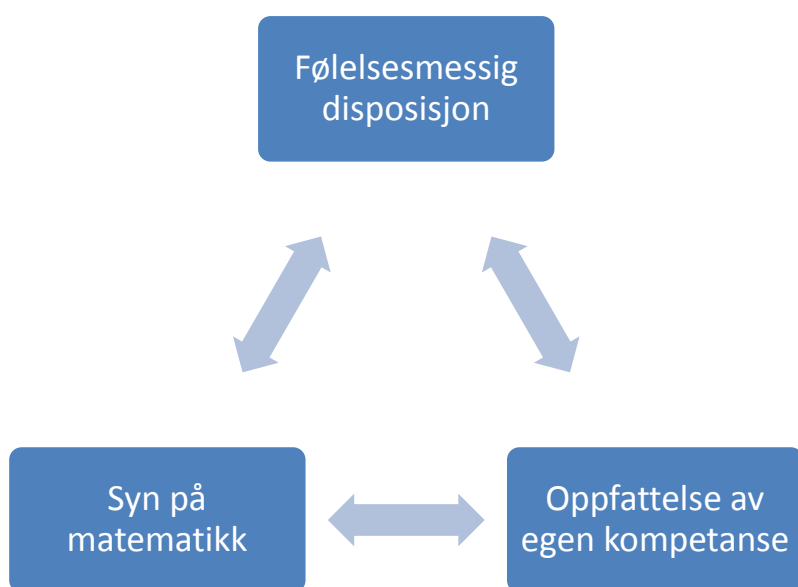
2.1 Forskningsprosjektet "Me and maths"

Di Martino og Zan ønsker å klargjøre holdningsbegrepet i et teoretisk perspektiv gjennom å lage en modell for holdninger, men samtidig sørge for at modellen er relevant for bruk i praksis. For å kunne gjøre dette undersøkte de hva 1600 elever fra 1. til 13. klassetrinn kunne fortelle om sitt eget forhold til matematikk. Dette gjorde de ved å analysere essay med overskriften: «Me and maths: my relationship with mathematics up to now.» som elevene skrev. (Di Martino & Zan, 2010). Fordi oppgaven var så åpen mener Di Martino og Zan (2010) at elevene skrev om de dimensjonene ved matematikken som var viktigst for dem. Etter å ha samlet inn disse essayene gikk de deretter gjennom alle besvarelsene og klarte ved hjelp av en grounded theory tilnærming å identifisere tre dimensjoner som går igjen i elevenes beskrivelser (Di Martino & Zan, 2010). Disse temaene var:

- 1: Følelsesmessig disposisjon til matematikk (Emotional disposition towards mathematics)
- 2: Oppfattet kompetanse i matematikk (Perceived competence in mathematics)
- 3: Syn på matematikk (Vision of mathematics) (Di Martino & Zan, 2010, p. 44)

Disse tre temaene var tydelig til stede i essayene elevene skrev, og bare 32 av essayene, som tilsvarer 2,1 prosent av utvalget, refererte ikke til noen av disse tre dimensjonene (Di Martino & Zan, 2010). I en del av essayene viste elevene til kun en eller to av disse dimensjonene i teksten, men det store flertall av essayene fortalte om alle tre dimensjonene.

Di Martino og Zan (2010) argumenterer for at disse tre temaene til sammen utgjør en helhet som reflekterer hva elevene er opptatt av med tanke på sitt forhold til matematikken. Derfor foreslår de en tredelt modell for holdninger til matematikk.



Figur 1: Illustrasjon av holdningsmodellen som funnet i Di Martino og Zan (2010) s. 43

De tre komponentene i modellen tilsvarer de tre dimensjonene i elevbesvarelsene. De fant at disse tre dimensjonene påvirket hverandre gjensidig og er således det Di Martino og Zan kaller «strictly interconnected» (2010). Videre i teksten vil begrepet dimensjoner bli brukt både til å referere til dimensjoner i elevfortellingene, og til de tre komponentene i holdningsmodellen. De tre holdningskomponentene og sammenhengen mellom disse blir grundigere beskrevet i påfølgende delkapitler.

Di Martino og Zan innfører dikotomier for alle de tre holdningsdimensjonene. Følelsesmessig disposisjon deles inn i positiv eller negativ. Oppfattelse av egen kompetanse kan være høy eller lav og syn på matematikk deles inn i instrumentell og relasjonell. Det er ikke alltid lett å sette en elev sine holdninger inn i en av disse dikotomiene, men det gjør det mulig å

kategorisere elevenes holdninger, noe som kan være nyttig i analyse (Di Martino & Zan, 2010).

Det finnes en del andre modeller som er mer kjente og betydelig mer brukt enn den jeg har valgt. Felles for noen av de vanligste modellene er at de har en teoretisk tilnærming til holdninger. Modellen til Di Martino og Zan skiller seg fra andre modeller i at den er basert på elevberetninger og en praksisnær tilnærming. Ved å velge denne modellen kan jeg undersøke elevers holdninger med et fokus på elevenes perspektiv.

Pepin (2011) benyttet seg av holdningsmodellen til Di Martino og Zan i sin undersøkelse av norske og engelske elevers holdninger til matematikk. Hun så på elever i 7/8, 9 og 10/11 klasse. I begge land fant hun at elever likte matematikk mindre i 9. enn i 7./8. klasse, noe som reverserte seg igjen i 10./11. klasse. I begge land syntes de fleste elever at matematikk var et fag uten kreativitet, og i stor grad er teoretisk, men hva som menes med teoretisk var likevel forskjellig. I England ble matematikk sett på som teoretisk hvis man måtte forstå utregningen, eller hvordan ting som statistikk fungerer. I Norge hadde teoretisk en mer relasjonell betydning, og matematikk ble sett på som temaer som var sammenbundet og bygde på hverandre. Ding, Pepin og Jones (2015) brukte også holdningsmodellen til å undersøke elevers holdninger til matematikk i Shanghai. Bentsen benyttet seg av holdningsmodellen da han analyserte resultater fra pisaundersøkelsen for 2012. Han fant at det var en positiv sammenheng mellom elevers følelsesmessige innstilling og prestasjoner. Dette ser også ut til å gjelde for elevers oppfatning av egen kompetanse i matematikk. Her finner man en forskjell mellom jentene og guttene, nemlig at jenter oppfatter sin egen kompetanse noe lavere enn gutter gjør, til tross for at det ikke var noen forskjeller i deres prestasjoner. Denne forskjellen i selvoppfattelsen mellom kjønnene var bare til stede hos svakere elever (Bentsen, 2013). Bentsen (2013) fant også at blant de elevene som hadde positiv følelsesmessig innstilling til faget, hadde de fleste også høy selvoppfatning. Elever med en negativ følelsesmessig innstilling hadde ikke nødvendigvis lav selvoppfatning. Dette kan peke mot at høy oppfattelse av egen kompetanse kan være en forutsetning for en positiv innstilling til matematikk (Bentsen, 2013).

2.2 Følelsemessig disposisjon til matematikk

Følelsemessig disposisjon er en av de tre dimensjonene i modellen til Di Martino og Zan (2010). Følelser er en kjent komponent i det affektive planet i matematikkdiraktisk forskning. (Markku Hannula, Evans, Philippou, & Zan, 2004). Til tross for dette er det ingen enighet om hva konseptet følelser innebærer eller hvor mange forskjellige typer som eksisterer (Markku Hannula et al., 2004). I følge Hannula (2004) er følelser det mest fundamentale konseptet innenfor affekt. Likevel er det ikke forsket like mye på dette som på andre aspekter (Markku Hannula et al., 2004). Følelser er en komponent i flere vidt brukte modeller innenfor dette området. Et eksempel er Mc Leods (1992) inndeling av affekt i følelser, holdninger og oppfatninger (Di Martino & Zan, 2001; Hannula, 2006; McLeod, 1992). En annen måte å se på følelser har vært som en av flere underkategorier av holdninger (Markku Hannula, 2006). Hannula (2006) knytter følelser opp mot motivasjon og kognisjon hvor følelser har en viktig rolle for å motivere individer til handling.

Følelser inngår som en viktig del i Di Martino og Zan sin holdningsmodell. I denne sammenhengen brukes følelser noe snevrere enn i andre anvendelser. Her er det snakk om elevenes følelsemessige disposisjon til matematikk. Dette kan karakteriseres med utsagn som jeg liker / liker ikke matematikk. Di Martino og Zan innfører en dikotomi for å kunne klassifisere den følelsemessige disposisjonen hos elevene som enten positiv eller negativ (Di Martino & Zan, 2010). De opererer altså ikke med forskjellige typer følelser, men bare med positiv eller negativ, liker eller ikke liker. Dette ligner på det Di Martino og Zan kaller en enkel holdningsmodell, hvor holdninger til matematikk i sin helhet karakteriseres som enten positiv eller negativ. I dette tilfelle gjelder dette for bare en av dimensjonene i holdningsmodellen, den følelsemessige disposisjonen til matematikk (Di Martino & Zan, 2010).

Kislenko (2009) undersøkte estiske elevers oppfatninger av matematikk. Hun fant at elevene syntes at matematikk var litt kjedelig, samtidig som en del syntes at matematikk kunne være spennende. Flere elever svarte både at det var kjedelig og at det var spennende, noe som kan tyde på at synet på matematikk kan variere (Kislenko, 2009). Kislenko undersøkte også norske elever (2006). Hun fant at over halvparten av elevene syntes at matematikk var kjedelig, og flere syntes det var kjedeligere i første videregående enn på ungdomsskolen.

Likevel mente de fleste elevene at de jobbet mye med faget. Peter Kloosterman (2002) forteller at hvor morsomt elevene synes matematikk er kan variere fra tema til tema.

Følelsesmessig disposisjon til matematikk karakteriseres ved utsagn som «Jeg liker» eller: «Jeg liker ikke matematikk». I analysen fant Di Martino og Zan at 65,9 % av elevbesvarelsene inneholdt denne typen karakterisering av følelsene elevene har til matematikk. De så også at de yngste elevene brukte denne type karakterisering av sitt forhold til matematikk mer enn det eldre elever gjorde. De hevder derfor at det å si «Jeg liker» / «liker ikke matematikk» er en forenkling som de yngste elevene kan finne nyttig, men som blir for enkel for de eldre elevene. Hos de eldre elevene ble slike karakteriseringer i større grad begrunnet med noe annet. Jeg liker ikke matematikk fordi... Di Martino og Zan, mener at dette viser at det de kaller en enkel definisjon av holdninger er for enkel for alle andre enn de yngste elevene, og at det derfor ikke er egnet til å forstå elevers holdninger på et noe dypere nivå (Di Martino & Zan, 2010).

2.3 Oppfattelse av egen kompetanse

Oppfattelse av egen kompetanse er et kjent tema innenfor matematikkdiraktisk forskning. Xin Ma og Nand Kishor (1997) fant i en stor metastudie en svak, men signifikant sammenheng mellom holdninger og resultater i matematikk. Bentsen (2013), som benyttet det samme teoretiske rammeverket som denne oppgaven, fant blant annet en positiv statistisk sammenheng mellom matematiske prestasjoner og oppfattelse av egen kompetanse. Det virker ganske sikkert at den faktiske kompetansen påvirker elevenes opplevelse av den. Kislenko (2009) fant en sammenheng mellom resultater og det å være selvsikker. Hun fant også at indre motivasjon var knyttet til tro på egne ferdigheter (Kislenko, 2009).

I den tidlige forskningen på holdninger til matematikk var det stort fokus på matematikkangst (Di Martino & Zan, 2001). Det er funnet en negativ sammenheng mellom matematikkangst og ferdigheter (Ma, 1999). Det er også en positiv sammenheng mellom matematikkangst og vegring mot å jobbe med matematikk (Jensen & Nortvedt, 2013). Matematikkangst kan oppstå som resultat av at man opplever å ikke mestre matematikken (Hannula et al, 2004). I Pisa- undersøkelsen sier mer enn halvparten av norske elever at de er redde for å få dårlige karakterer, og halvparten sier også at de ofte er bekymret over at matematikktimene kan bli

for vanskelige, mens ca. en tredjedel av elevene føler seg hjelpeløse når de gjør matematikkoppgaver, og blir stresset når de skal gjøre matematikkleker (Jensen & Nortvedt, 2013).

Det er forskjell på hvordan gutter og jenter opplever egen kompetanse. Jenter har generelt lavere selvtillit enn gutter og det er mer sannsynlig at jenter får matematikkvegring (Zan, Brown, Evans, & Hannula, 2006) Dette ser vi også i Pisa-resultatene, hvor jenter har lavere selvoppfatning enn gutter (Jensen & Nortvedt, 2013). Bentsen (2013) fant som nevnt at denne forskjellen mellom kjønnene gjaldt for faglig svake elever, men han fant ikke sammenhengen for sterke elever.

En annen forskjell mellom kjønnene finner vi i hvem og hva elevene oppgir som grunn til at de gjør det godt eller dårlig. Dette kaller vi attribusjon.(Shores & Smith, 2010). Individer knytter suksesser eller nederlag til forskjellige årsaker. Disse årsakene er enten indre eller ytre, hvor noen ting er relativt faste, slik som intelligens, og noen ting er mer flyktige. Ofte blir suksess forklart med faste egenskaper, mens når man mislykkes tenker man ofte at dette kan rettes opp med arbeidsinnsats. (Shores & Smith, 2010) Jenter vil i større grad enn gutter attribuere suksess og gode resultater til personer eller ting utenfor dem selv, og vil oftere vise til egne evner eller innsats for å forklare at de ikke klarer noe (Shores & Smith, 2010). I følge Shores og Smith (2010) vil en elev som både ser på indre evner som noe stabilt som ikke forandrer seg raskt, og knytter tidligere suksesser til indre egenskaper, mest sannsynlig forvente mestring i lignende oppgaver senere (Shores & Smith, 2010).

Vi kan tenke oss at jenter som er faglig svake, i større grad enn gutter, tillegger sine dårlige resultater til seg selv. Dette påvirker igjen jentenes syn på egen kompetanse. Slik vil dårlige resultater påvirke selvoppfatningen til jenter i større grad enn gutter. Dette kan bidra til å forklare forskjellen i selvoppfatning mellom kjønnene.

Di Martino og Zan (2010) fant at mange av elevene begrunnet hvorfor de likte eller ikke likte matematikk ved å henvise til oppfattelse av egen kompetanse. «I like mathematics very much because I find it easy.» (Di Martino & Zan, 2010, p. 38), og «I don't like mathematics because my head can't take it. When the teacher explains something and I understand it, I like mathematics, but when I don't understand it I feel like crying» (Di Martino & Zan, 2010, p. 38). Di Martino og Zan velger også her å innføre en dikotomi, og karakteriserer elevenes oppfattelse av egen kompetanse som enten høy eller lav. Hva hver enkelt elev opplever som

høy eller lav kompetanse varierer imidlertid sterkt fra person til person (Di Martino & Zan, 2010).

2.4 Syn på matematikk

Den siste dimensjonen er syn på matematikk. Her henviste elevene til det de mener karakteriserer matematikk når de skulle forklare hvorfor de likte eller ikke likte matematikk. En relativt vanlig oppfatning hos elever er at matematikk ikke er en mening som kan drøftes og diskuteres, men en sannhet med svar som er enten rette eller feil (Di Martino & Zan, 2010). Det er også en del elever som ser på matematikk som en samling regler, som i stor grad kan pugges (Kislenko, 2009). Dette stemmer godt overens med det Pepin (2011) sier om at de fleste elever ser på matematikk som et fag uten kreativitet.

Kislenko fant i sin undersøkelse at ca 90 % av norske elever syntes matematikk var viktig. Elevene knyttet i stor grad matematikkens viktighet til at det var viktig for hver enkelt i eget liv. 90 % av de estiske elevene svarte at de lærte matematikk for egen del og ikke for noen andre. Tre fjerdedeler trodde det kunne bli viktig når man skulle inn på videre studier (Kislenko, 2009). Denne formen for motivasjon er det vi kan kalle for instrumentell motivasjon for å lære matematikk (Jensen & Nortvedt, 2013). Dette står i motsetning til indre motivasjon som knytter seg til gleden ved å arbeide med matematikk og løse oppgaver innen faget.

En vanlig måte å dele inn syn på matematikk ble innført av Skemp (1976). Han skiller mellom instrumentell og relasjonell forståelse av matematikk. En instrumentell forståelse handler om å forstå matematikk som et instrument til å gjøre bestemte ting, og for å gjøre dette må du kunne formlene og reglene som skal til. I en relasjonell forståelse av matematikk har man en forståelse av matematikk som en rekke sammenhenger i stedet for en samling uavhengige formler. Et relasjonelt syn på matematikk viser seg ofte som et fokus på forståelse i stedet for pugging, og regler. Visse ting i matematikken er avhengig av og bygger på andre. Et syn på matematikk hvor disse sammenhengene er i fokus, kaller vi et relasjonelt syn på matematikk. Pepin (2011) fant at norske elever har et mer relasjonelt syn på matematikk enn det engelske elever har. I følge Erkki Ehkonen (1995) kan elevers negative oppfatninger føre til at de blir mer passive i læring, og at de vil legge større vekt på å huske eller puge på

bekostning av forståelse. Altså et fokus på instrumentell og ikke relasjonell forståelse. Denne inndelingen er den Di Martino og Zan bruker for å dele inn dimensjonen syn på matematikk. (Di Martino & Zan, 2010).

I følge Di Martino og Zan (2010) var det av og til vanskelig å plassere eleven i gruppene instrumentelt eller relasjonelt syn på matematikk kun med bakgrunn i et essay. Ofte kunne man likevel finne ut dette ved å se på hva elevene anså som nødvendig for å lykkes i matematikk. Et instrumentelt syn på matematikk viser seg ved at elevene synes det er viktig å lære seg regler og formler, mens et relasjonelt syn på matematikk viser seg ved at eleven fokuserer på sammenheng og forståelse (Di Martino & Zan, 2010).

2.5 Sammenhenger mellom dimensjonene

Som tidligere nevnt innførte Di Martino og Zan en dikotomi for hver av dimensjonene i holdningsmodellen. De forskjellige kombinasjonene av disse dikotomiene kan til sammen gi åtte ulike holdningsprofiler. Interessant nok fant Di Martino og Zan bare syv av disse profilene i essayene fra elevene, og ikke et eneste eksempel på et essay som viste en elev med negativ følelsesmessig innstilling, et relasjonelt syn på matematikken og en høy oppfattelse av egen kompetanse (Di Martino & Zan, 2010). Bentsen (2013) sier at høy oppfattelse av egen kompetanse ser ut til å være en betingelse for en positiv følelsesmessig innstilling, noe som bekrefter det Di Martino og Zan fant om den over nevnte holdningsprofilen.

I de fleste av essayene henviste elevene til alle tre dimensjonene, men man fant dem også representert enkeltvis (Di Martino & Zan, 2010). Di Martino og Zan fant at det var relativt vanlig å blande sammen dimensjonene og å bruke det ene til å forklare det andre. Et eksempel er eleven som sa at han likte matematikk fordi han synes det var enkelt. I denne uttalelsen sier han både noe om elevens følelsesmessige disposisjon og om oppfattelse av egen kompetanse. De fant også at for enkelte elever var de ulike temaene så nært knyttet sammen at det praktisk talt ble brukt synonymt (Di Martino & Zan, 2010). “At the beginning of the year in grade 1, I didn’t like mathematics much but as I went on I saw it was easy and I could understand it. [5P.348]” (Di Martino & Zan, 2010, p. 40) For denne eleven kan det se ut som det å like matematikk og det å synes at det er enkelt, er to sider av samme sak. Han setter det å mislike matematikk og det faktum at det er enkelt opp mot hverandre som om disse to er uforenelige.

2.6 Holdninger i endring

Di Martino og Zan analyserte det de kaller for «stories of change». Dette er elevfortellinger om hvordan forholdet elevene har til matematikk, endrer seg med tiden. Av denne analysen fant de ut flere ting. De fant at de fleste elever har et vekslende forhold til matematikk. Holdningene de har til matematikk forandrer seg frem og tilbake over tid. Dette gjelder også eldre elever. De Martino og Zan hevder at dette viser at det aldri er for sent for å forandre ens holdninger til matematikk. Det viste seg også at ungdomstrinnet er helt avgjørende for hvilket forhold elever har til matematikk senere i skolegangen (Di Martino & Zan, 2010). Av og til henviste elevene til konkrete hendelser som forårsaket endringen i deres forhold til matematikk enten i positiv eller negativ retning, men oftere henviser elevene til bestemte faglige temaer eller læringsaktiviteter som en utløsende faktor. Bytter mellom forskjellig nivåer i skolegangen eller mellom ulike skoler eller andre på samme nivå kan også påvirke elever holdninger (Di Martino & Zan, 2010).

2.7 Holdninger og klassemiljø

De største forskjellene på holdninger er mellom enkeltelever, men det går også an å finne noen forskjeller mellom forskjellige klasser (Vandecandelaere, Speybroeck, Vanlaar, De Fraine, & Van Damme, 2012). Dette tyder på at holdninger har mere å gjøre med enkeltelever enn med større grupper (Vandecandelaere et al., 2012). Likevel ser vi at elevene ofte viser til omgivelsene når de forteller om hvordan holdningene deres har forandret seg. I dette prosjektet var jeg interessert i hvordan lærere kunne påvirke elevenes holdninger, og hvordan elevene kunne påvirke holdningene til sin medelever. Denne påvirkningen kalte jeg for klassemiljø og definerte det som tilstedeværelsen eller fraværet av press fra klassen på enkeltelevers prestasjon.

Vandecandelaere m.fl. (2012) fant at læreren kunne påvirke elevenes holdninger, men at dette ikke gjaldt alle dimensjoner. Læreren kunne påvirke i hvor stor grad elevene likte matematikk, men ikke elevenes selvoppfatning og heller ikke elevenes oppfattelse av nytteverdien til matematikk (Vandecandelaere et al., 2012). Disse tre kategoriene ligner mye

på kategoriene fra Di Martino og Zans holdningsmodell, og resultatene kan muligens overføres. De fant også at jo høyere de gjennomsnittlige kognitive evnene var i klassen, jo lavere ble den relative selvoppfatningen til elevene og jo høyere ble deres oppfattelse av hvor viktig matematikk er. Gutter med velstående eller høyt utdannede foreldre, syntes i større grad enn andre at matematikk var viktig (Vandecandelaere et al., 2012). Når holdninger forandrer seg, er det ofte som resultat av hendelser eller andre faktorer i omgivelsene. Kislenko (2006) fant at elever stort sett ikke var redde for å gjøre feil i matematikktimene. De fleste syntes også at det gikk greit å vise at det var noe man ikke kunne foran læreren. Ca. 20 prosent oppgav likevel at de ble nervøse når de skulle ha prøver i matematikk.

2.8 Holdninger og fagets begrunnelser

Det er ikke nødvendigvis så lett å peke på akkurat hva målet med undervisningen er, og hvorfor har vi matematikk (Niss, 1996). Fagets begrunnelser er ofte underforstått eller har bare vage og uklare definisjoner (Niss, 1996). Mogens Niss sier det på følgende måte:

“Reasons for mathematics education need not be explicit, well defined and articulated, let alone agreed upon and stated in public. More often than not, reasons are implicit, indirect, fuzzy and vague, and form part of a complex conglomerate of other reasons, societal or group interests, cultural and political ideals, and so on. ” ... “Only in rare cases, therefore, do we have direct access to reasons for mathematics education. ” (Niss, 1996, p. 12)

Målet med undervisningen kan ha en stor innvirkning på elevenes holdninger til faget (Niss, 1996), og det er viktig å tydeliggjøre disse for elevene. Målet for undervisningen er også med på å bestemme hvilke temaer, arbeidsmåter, og læremidler læreren benytter seg av i undervisningen. Læreplanen for matematikk fellesfag dekker matematikkundervisningen under hele grunnskolen og første klasse på videregående. En av delene i læreplanen heter «Føremål» og er en presentasjon av formålet med opplæring i matematikk, for hver enkelt og for samfunnet (Utdanningsdirektoratet, 2013). Gjennom læreplanen får lærere tilgang til hva som er formålet med undervisningen.

Gjennom tiden er det benyttet mange begrunnelser for hvorfor vi skal ha undervisning i matematikk (Griffiths & Howson, 1974; Niss, 1996). I følge Niss (1996) kan alle slike begrunnelser kategoriseres som en av tre typer.

1 Det teknologiske og sosioøkonomiske utviklingen av samfunnet

2 Samfunnets politiske og kulturelle opprettholdelse og utvikling.

3 Gi hver enkelt det de trenger for å hankses med forskjellige aspekter med livet.

I formålsdelen av læreplanen finner vi elementer fra hver av disse tre typene begrunnelser (Udir, 2013). Allerede i første avsnitt refereres det til matematikk som viktig for samfunnet kulturelt.

«Matematikk er ein del av den globale kulturarven vår. Mennesket har til alle tider brukt og utvikla matematikk for å systematisere erfaringar, for å beskrive og forstå samanhengar i naturen og i samfunnet og for å utforske universet.» (Udir, 2013)

Videre i teksten refereres det også til fagets teknologiske og samfunnsøkonomiske betydning, og betydningen det har for den enkelte i eget liv:

n i mange vitale samfunnsområde, som medisin, økonomi, teknologi, kommunikasjon, energiforvaltning og byggjeverksemd. Solid kompetanse i matematikk er dermed ein føresetnad for utvikling av samfunnet» (Udir, 2013)

matematikk er ein viktig reiskap for den einskilde, og faget kan leggje grunnlag for å ta vidare utdanning og for deltaking i yrkesliv og fritidsaktivitetar.» (Udir, 2013)

Vi ser her at alle tre typer begrunnelser er tilstede i teksten. Det står også noe om fagets demokratiske betydning.

«Eit aktivt demokrati treng borgarar som kan setje seg inn i, forstå og kritisk vurdere kvantitativ informasjon, statistiske analysar og økonomiske prognosar. På den måten er matematisk kompetanse nødvendig for å forstå og kunne påverke prosessar i samfunnet.» (Udir, 2013)

Dette faller også inn under de andre tre typene begrunnelser, som at det er viktig for enkeltpersoner og for samfunnets politiske utvikling, men det viser at det demokratiske formålet er tydelig og spesifikt til stede i læreplanen.

I følge Niss (1996) er man i Norge større grad enn andre steder opptatt av å gi enkeltpersoner forutsetninger for å kunne bidra i samfunnet på en kompetent og kritisk måte. I mange land finner man også at det legges vekt på den demokratiske dimensjonen i lærerplanen (Skovsmose & Valero, 2001). Skovsmose og Valero påpeker at selv om mange land har en demokratisk komponent inkludert i læreplanen for matematikk, så er ikke det samme som at matematikkundervisningen automatisk bidrar til demokratiet. Ofte kan det være vanskelig å finne dette igjen i klasserommet (Skovsmose & Valero, 2001).

I artikkelen *Mathematics in society* av Mogens Niss (1994), beskriver han fem grener innenfor matematikk. Det vil si at matematikken spiller forskjellige roller i samfunnet. Disse rollene kan sies å vise matematikkens funksjon og knyttes opp mot begrunnelsen for faget. Den første av disse rollene er matematikk som vitenskap. I denne disiplinen legges det vekt på forståelse av forskjellige matematiske objekter, fenomener og forhold. Matematikk som vitenskap er helt intramatematisk. Det vil si at den ikke knytter seg opp mot ting utenfor matematikken. Når matematikken derimot blir knyttet opp mot praktiske bruksområder, er dette en annen funksjon matematikken har i samfunnet. Denne anvendte matematikken karakteriseres ved at den knyttes opp mot og brukes i andre fagfelt enn matematikk. Fokuset ligger her på konkrete problemer, ikke teoretisk kunnskap (Niss, 1994). Som en tredje gren finner vi matematikken som et system av instrumenter. Dette er matematiske instrumenter som kan brukes for å løse konkrete oppgaver. Problemene som disse matematiske instrumentene er med på å løse, er ofte knyttet til praktiske anvendelser, men selve instrumentet, løsningsmetoden, kan også bli sett på som et mål i seg selv (Niss, 1994). Den fjerde grenen er matematikk som noe estetisk. Mange kan synes at en matematisk oppgave, svar eller læresetning er estetisk vakkert og på den måten ha verdi i seg selv. Dette er også en funksjon matematikk utfører (Niss, 1994). Den siste måten matematikk har en funksjon i samfunnet, er som undervisningsfag. Dette har som mål å lære opp befolkningen i matematikk som kan være viktig av mange grunner (Niss, 1994).

Fagets begrunnelser påvirker elevers holdninger (Skovsmose & Valero, 2001), men på hvilken måte? I den tidligere beskrevne holdningsmodellen til Di Martino og Zan var det tre dimensjoner som alle er å finne i varierende grad i formålet for matematikkfaget i læreplanen. Den følelsesmessige disposisjonen finner vi igjen noen steder i teksten. Det nevnes at glede over matematikk i seg selv har inspirert til utvikling av faget. Det står også at det skal legges til rette for «rike erfaringer» som skaper «positive holdninger» (Udir, 2013). Positive

holdninger er en formulering som er i tråd med en enkel definisjon av holdninger, men jeg tolker det dit hen at denne formuleringen rører ved alle tre av Di Martino og Zans holdningsdimensjoner, og er kanskje spesielt knyttet til følelsesmessig disposisjon. Når det gjelder opplevelse av egen kompetanse, står det ikke mye i denne teksten. Det står derimot mye om hva kompetanse er, og det er underforstått at når elever skal få « rike erfaringar med matematikkfaget, som skaper positive haldningar og ein solid fagkompetanse (Udir, 2013)» at mestring er en viktig del av dette. Likevel er det ikke mye å finne om denne dimensjonen i læreplanen. Den siste dimensjonen, syn på matematikk, ser vi mange ganger i denne teksten. Teksten handler om hvorfor matematikk er et relevant fag, og kan betraktes som et svar på spørsmålet: Hva er matematikk? Dette faller inn under dimensjonen syn på matematikk. Enten det er konkrete ferdigheter, og konkrete bruksområder, som knytter seg til en instrumentell forståelse av faget eller en instrumentell motivasjon, eller «systematisere erfaringer, ... beskrive og forstå sammenhenger i naturen og samfunnet» (Udir, 2013) som viser en mer relasjonell forståelse av faget.

Formålet med faget knytter seg mest til følelsesmessig disposisjon og syn på matematikk, og ikke i like stor grad til oppfattelse av egen kompetanse.

3 Metode

I dette kapitlet presenter og diskuterer jeg de metodiske valgene som er tatt i løpet av forskningsprosessen. Jeg diskuterer valg av metode, utvelgelsen av informantene, utformingen av intervjuene, datainnsamlingsprosessen og analysen av datamaterialet. Jeg ser også på studiens styrker og begrensninger i underkapitlet studiens troverdighet. Til sist presenterer jeg noen etiske refleksjoner ved forskjellige aspekter ved studien.

3.1 Kort overordnet presentasjon av studien

Temaet for studien er elever sine holdninger til matematikk og deres oppfattelse av begrunnelsene for faget. Jeg har undersøkt dette temaet ved hjelp av en kvalitativ tilnærming i en intervjuundersøkelse av fire elever ved vg1. Elevene var fra samme matematikkklasse og gikk ved en skole i Osloområdet. Intervjuene var delt inn i fem temaer, følelsesmessig disposisjon, oppfattelse av egen kompetanse, syn på matematikk, formålet med faget og klassemiljø. Det ble gjennomført som gruppeintervjuer (Kvale & Brinkmann, 2009) der elevene deltok to og to. Analysen av intervjuene ble senere gjort ved hjelp av meningskoding av datamaterialet (Kvale & Brinkmann, 2009).

3.2 Valg av metode

Tidligere forskning på elever sine holdninger til matematikk har benyttet seg av ulike metodiske tilnærminger. Tidligere var undersøkelsene som ble gjort, først og fremst kvantitative og det meste av forskningen på temaet ble gjennomført ved såkalte «pen and paper»-undersøkelser. Det vil si spørreskjemaer (Di Martino & Zan, 2001; Hart, 1989; Leder, 1985). Selv om også andre former for undersøkelser ble gjort, for eksempel intervjuundersøkelser og observasjonsstudier, var disse mer unntakene enn regelen (Hart, 1989). I følge Hart (1989), var mye av den tidlige forskningen på holdninger i matematikk veldig naive forsøk på å måle disse holdningene kvantitativt (Hart, 1989). Dette innebærer ikke at kvantitative metoder er uegnet til å utforske holdninger. Det er mer krevende å

gjennomføre undersøkelser av store utvalg ved bruk av kvalitative metoder, slik som intervju (Hart, 1989). Kvantitative undersøkelser kan enklere behandle store utvalg og er derfor mer egnet til å teste etablert teori (Robson, 2002) og nettopp fordi kvantitativ forskning som regel har et relativt stort utvalg, er forskningen ofte mer generaliserbar (Robson, 2002).

I senere tid er kvalitative metoder som intervju, observasjon og analyse av essay blitt vanligere innenfor forskning på elevers holdninger (Di Martino & Zan, 2001). Kvalitativ forskning behandler sjeldent veldig store utvalg og derfor er det ikke egnet til hypotesetesting. Kvalitativ forskning er egnet til å gå i dybden av fenomener og å skape ny forståelse og nye teorier. Derfor er kvalitativ forskning ofte knyttet til utforskende problemstillinger (Johannessen et al., 2010).

Jeg har valgt å ha en kvalitativ tilnærming i dette prosjektet. Min intensjon er å forstå noen få elevers forhold til matematikk på en god måte og å se det fra deres synsvinkel. En kvalitativ tilnærming til temaet vil kunne muliggjøre en dyp forståelse av fire elevers holdninger. Ved å gå i dybden på dette kan jeg skape ny innsikt i forhold til faget og sammenhengene mellom elevenes holdninger og klassemiljø og mellom holdninger og fagets begrunnelser.

3.2.1 Begrunnelse for valg av intervju som metode

Som metode har jeg valgt et kvalitativt forskningsintervju. Dette valget er gjort som en konsekvens av problemstillingen. Holdninger er ikke direkte observerbare. Jeg trenger en måte å få tilgang på elevenes indre tanker og følelser. Gjennom et kvalitativt forskningsintervju vil elever kunne fortelle om sine meninger, holdninger og syn på matematikk. Det var derfor klart at jeg ønsket å bruke kvalitative forskningsintervju som metode.

Det er blitt ganske vanlig å bruke flere enn en metode for å undersøke et tema (Di Martino & Zan, 2001). Observasjon av elevene i klasesituasjon kunne bidratt til å gi et mer objektivt bilde av elevene og matematikkundervisningen slik den faktisk var. Fordi mitt fokus var på elevenes perspektiv, valgte jeg å kun benytte meg av intervju i denne undersøkelsen.

3.3 Forskningsintervjuet

3.3.1 Intervjuformatet

I Di Martino og Zans (2010) studie «Me and maths», bygger de opp en holdingmodell på bakgrunn av elevbesvarelser på en åpen oppgave. Fordi jeg ønsket å benytte meg av denne teorien i analysen av intervjuene, var det ønskelig at intervjusituasjonen skulle oppfordre elevene til å snakke om de temaene som var interessante for dem. Formatet på intervjuene reflekterer dette.

Jeg bestemte meg for at intervjuene skulle være semistrukturerte. Dette innebar at jeg på forhånd utviklet spørsmålene og rekkefølgen på dem. Under intervjuene kom jeg med relevante oppfølgingsspørsmål når noe var uklart, samtidig som jeg forsøkte å unngå å legge føringer på hva elevene snakket om. Intervjuet var delt inn i fem temaer. Følelsesmessig disposisjon, opplevelse av egen kompetanse, syn på matematikk, fagets begrunnelser, og klassemiljø. Jeg diskuterer disse temaene i intervjuene nærmere i neste delkapittel. Jeg var interessert i sammenhengene mellom disse temaene og hvorvidt elevene, i samsvar med Di Martino og Zan sine funn (2010), snakket om flere temaer samtidig. Kombinasjonen av tydelig struktur basert på disse temaene og å la elevene snakke om det de syntes var relevant innenfor hvert spørsmål skulle bidra til at eventuelle sammenhenger mellom temaene kom tydelig frem i resultatene.

Jeg valgte å intervju elevene to og to. Det er flere grunner for dette. For det første ønsket jeg at elevene skulle være tryggere og dermed mer villige til å fortelle. For det andre ønsket jeg at elevene i størst mulig grad skulle være selvdrevne og reagere på hverandres utsagn. Dette fordi jeg var interessert i hvordan klassemiljøet påvirker holdninger. Selv om det på bakgrunn av datamaterialet mitt er vanskelig å fastslå om kulturen har påvirket hva intervjupersonene har sagt, gjorde gruppeintervjudesignet det mer sannsynlig at jeg kunne finne noe interessant om hvordan klassemiljøet påvirker elever sine holdninger.

3.3.2 Temaer i intervjuet

Jeg delte intervjuet inn i fem deler med fem ulike temaer. Følelsesmessig disposisjon, opplevelse av egen kompetanse, syn på matematikk, fagets begrunnelser, og klassemiljø. De tre første temaene var de tre dimensjonene fra holdningsmodellen til Di Martino og Zan (2010). Til sammen ga disse tre temaene innsikt i informantenes holdninger til matematikkfaget. I den fjerde delen av intervjuet undersøkte jeg elevenes tanker om begrunnelsene for matematikkfaget med utgangspunkt i læreplanen og formålet for faget. I den siste delen av intervjuet undersøkte jeg elevenes oppfattelse av klassemiljøet og hvor komfortable de var i klassen

Et hovedfokus for prosjektet har vært sammenhengen mellom elevenes holdninger og deres syn på fagets begrunnelser. Som jeg viste i teoridelen finner man de tre holdningsdimensjonene igjen i formålet med faget slik det er beskrevet i læreplanen. De tre første temaene i intervjuene bidro derfor til å gi innsikt i elevenes syn på fagets begrunnelser. Den fjerde delen av intervjuet er derfor tematisk sterkt knyttet til de tre første, mens den siste delen om klassemiljø i større grad er uavhengig.

3.3.3 Utviklingen av intervju spørsmål

I utarbeidelsen av intervjuguide delte jeg inn intervjuet i fem temaer og gikk deretter i gang med å utarbeide spørsmål som til sammen skulle dekke disse temaene på en god måte. På oppfordring fra veileder undersøkte jeg spørreskjemaet fra PISA-undersøkelsen for (OECD, 2013a) for å se om noen av spørsmålene derfra kunne brukes i min undersøkelse.

De elementene jeg fant som var aktuelle for meg, var ikke formet som spørsmål. I stedet var de formet som en rekke utsagn, og elevene skulle krysse av for om de var: Svært enig, enig, uenig eller svært uenig (OECD, 2013a).

Jeg valgte ut flere utsagn som passet inn under hvert av de fem temaene til intervjuet. I stedet for å skrive om spørsmålene slik at de ble mer åpne, valgte jeg å beholde dem som de var, som utsagn som intervjuobjektene mine kunne respondere på, si seg enige i eller reflektere rundt. Disse utsagnene ble skrevet ned på lapper og lagt foran intervjupersonene, slik at de kunne lese dem selv. På denne måten unngikk jeg at det virket som om jeg kom med

utsagnene. Jeg ville unngå å påvirke elevene. I tillegg ble lappene liggende på pulten mens vi snakket, og på den måten sikret de at samtalen hold seg til temaet og ikke sporet av.

I tillegg til at jeg så på spørreskjema fra PISA-undersøkelsen, var utvelgelsen av PISA-spørsmål også inspirert av Bentsens masteroppgave: Sterke og svake elevers holdninger til matematikk (2013). Her knytter han utsagn fra PISA-undersøkelsen opp mot Di Martino og Zan sin holdningsmodell. Jeg valgte ut de fleste av spørsmålene fra spørreskjemaet som handlet om ett av de fem aktuelle temaene. Enkelte spørsmål mente jeg var for like, og i noen tilfeller måtte jeg begrense meg slik at intervjuene ikke skulle bli for lange.

Etter å ha valgt ut spørsmål fra undersøkelsen var det fortsatt noen temaer som jeg mente ikke var tilstrekkelig dekket. Dette gjaldt spesielt synet på matematikk, hvor jeg ikke hadde funnet noen relevante utsagn i PISA-undersøkelsen. Jeg utarbeidet derfor egne spørsmål der jeg mente at det trengtes, for at alle de fire intervjutemaene skulle bli helhetlig dekket. Disse spørsmålene var i motsetning til utsagnene jeg hentet fra Pisa-undersøkelsen spørsmål og ikke utsagn. Disse skrev jeg ikke ned på lapper slik som utsagnene. Utvelgelsen av utsagn og utarbeidelsen av spørsmål til intervjuguiden ble gjort med tanke på at alle temaene skulle bli tilstrekkelig dekket under intervjuene. Min vurdering av dette var delvis basert på konstruktene som PISA-spørsmålene er delt inn i og på hvilke av disse konstruktene Bentsen (2013) knytter til holdningsmodellen til Di Martino og Zan (2010).

For temaet fagets begrunnelser benyttet jeg ikke spørsmål fra Pisaundersøkelsen. Jeg undersøkte formålet for faget slik det står i læreplanen og valgte ut tre utdrag derfra:

«Matematikk er ein del av den globale kulturarven vår. Mennesket har til alle tider brukt og utvikla matematikk for å systematisere erfaringar, for å beskrive og forstå samanhengar i naturen og i samfunnet og for å utforske universet.» (Udir, 2013)

«Ei anna inspirasjonskjelde til utviklinga av faget har vore glede hos menneske over arbeid med matematikk i seg sjølv.» (Udir, 2013)

«Eit aktivt demokrati treng borgarar som kan setje seg inn i, forstå og kritisk vurdere kvantitativ informasjon, statistiske analysar og økonomiske prognosar. På den måten er matematisk kompetanse nødvendig for å forstå og kunne påverke prosessar i samfunnet.» (Udir, 2013)

Disse tre utdragene ble lest opp for elevene og i liket med utsagnene på papir fikk de mulighet til å kommentere og si seg enig eller uenig i det som sto der. Disse tre utsagnene er ikke tilstrekkelig for å dekke alt innunder fagets begrunnelser og det var heller ikke intensjonen. Elevenes syn på fagets begrunnelser ble, som beskrevet i kapittel 3.3.2, i all hovedsak dekket av de tre første temaene. Den fjerde delen av intervjuet var således bare et tillegg til de tre første som sammen med disse undersøkte fagets begrunnelser. Den fjerde delen sikret også at noe data om hvordan elevene så på fagets begrunnelser, ble innhentet, i tilfelle elevene ikke snakket om dette tidligere i intervjuet.

For endelig intervjuguide og oversikt over utsagn hentet fra PISA-undersøkelsen se vedlegg A

3.3.4 Pilotintervju

Etter utarbeidelsen av intervjuguide gjennomførte jeg to pilotintervjuer. Formålet med pilotintervjuene var å teste intervjuguiden og å få trening med å intervju elever. Intervjuene skulle i størst mulig grad ligne på intervjuene jeg skulle gjennomføre senere. Derfor var også pilotintervjuene parintervjuer. Grunnet problemer med å få tak i 1t-elever besto utvalget av tre 1p-elever og en 1-t elev. Til forskjell fra de faktiske informantene mine gikk ikke disse elevene i samme matematikk-klasse. Jeg opplevde likevel at elevene var komfortable nok med hverandre til at forskjellen mellom pilotintervjuene og datainnsamlingsintervjuene ikke var stor. Jeg gjennomførte intervjuene ved å gå gjennom intervjuguiden som på dette tidspunktet inneholdt alle de spørsmålene og utsagnene jeg trodde kunne være relevante.

Etter pilotintervjuene valgte jeg å fjerne noen av spørsmålene og utsagnene fra intervjuguiden. Dette var spørsmål som gjennom pilotintervjuene viste seg å være lite fruktbare, hvor elevene hadde lite og si til svar, eller overflødige fordi de omhandlet temaer som allerede var dekket.

3.3.5 Pisa-spørsmål tatt ut av kontekst.

PISA-undersøkelsen er en internasjonal komparativ undersøkelse som gjennomføres hvert tredje år. Undersøkelsen omhandler matematikk, lesing og naturfag, og det veksler på hvilket fag som står i fokus. Dette er en kvantitativ undersøkelse som er delt inn i to deler, en kognitiv del og en spørreskjemadel. Spørreskjemaet er omfattende og inneholder en rekke temaer, blant annet elevers holdninger (OECD, 2013a). Undersøkelsen i 2012 var sist gang

matematikkfaget var hovedfokuset for undersøkelsen. I rapporten fra undersøkelsen er det tatt med et kapittel om elever sine holdninger til matematikk. Dataene fra undersøkelsen er også blitt brukt til videre analyser av elever sine holdninger. Se for eksempel Bentsen (2013). Dataene om holdninger fra PISA-undersøkelsen er samlet inn ved spørreskjema, hvor spørsmålene var i formen av utsagn som elevene skulle si seg enige i på en firepunktsskala (OECD, 2013a).

Oppgaven tar utgangspunkt i Di Martino og Zan sin modell for holdninger. PISA-undersøkelsen har et annet teoretisk grunnlag. Det er ikke nødvendigvis uproblematisk å benytte seg av et måleinstrument utviklet for bruk i det ene rammeverket til å gjøre målinger i det andre. Grunnen til at jeg valgte å bruke spørsmål fra PISA-undersøkelsen er delvis av praktiske og delvis av kvalitetsmessige hensyn. Det var ingen grunn til å finne nye spørsmål hvis gode nok spørsmål eksisterte. I tillegg er det lagt mye arbeid ned i utarbeidelsen av kvalitetsspørsmål til PISA-undersøkelsen (OECD, 2013b).

Hvordan spørsmålene var gruppert eller hvilke begreper som er brukt i spørreskjemaet var ikke relevant i utvelgelsen av spørsmålene. Spørreskjemaet fungerte som en samling av ideer til spørsmål, som i større eller mindre grad egnet seg til mitt formål. Et relevant spørsmål er om de spørsmålene jeg har valgt, til sammen dekker de fire temaene i intervjuet på en god måte slik hensikten var. At noen av spørsmålene originalt ble brukt i en annen kontekst hverken styrker eller svekker i hvilken grad spørsmålene gjør dette.

3.4 Gjennomføring og datainnsamling

3.4.1 Informantene

Jeg valgte ut informantene med utgangspunkt i flere faktorer. Jeg bestemte meg for at jeg skulle gjennomføre intervjuer med et lite antall elever i grupper på to og to, og i samråd med veileder kom jeg frem til at intervjuer med fire elever ville gi en passende mengde datamateriale innenfor rammene av denne masteroppgaven. Elevene skulle videre være fra samme matematikkklasse, slik at jeg gjennom intervjuene kunne få innsyn i deres felles klassemiljø.

Jeg valgte å hente informanter fra vg1 på videregående skole. Elever på dette klassetrinnet har året før måttet velge hvilken linje de ønsket å gå på. Førsteklasseelever kan derfor være mer reflekterte rundt sitt forhold til matematikk enn det tiendeklassinger er.

Videre valgte jeg elever som hadde matematikk 1t som fag. 1t er mer teoretisk og sett på som mer krevende enn alternativet 1p. Det gjør det også mulig for elevene å gå videre med teoretisk matematikk i R1 og R2, som kreves for enkelte utdanninger. Disse elevene har valgt å ha 1t og har derfor mulighetene til å drive med matematikk videre. Jeg ønsket blant annet å undersøke hva elevene tenker om begrunnelsen for matematikkfaget. Dette inneholder blant annet ulike anvendelser av matematikk knyttet til spesifikke yrker som krever videre utdanning innenfor matematikk. Derfor ønsket jeg å intervju elever som fortsatt har mulighet til å velge matematikk videre.

Under arbeidet med oppgaven vurderte jeg å intervju læreren til disse elevene. Tanken var at læreren kunne bidra med bakgrunnsinformasjon om klassemiljøet. Dette ble ikke gjennomført, da jeg ønsket å undersøke temaet fra elevenes perspektiv. Et intervju med læreren ville ikke kunne garantere en objektiv beskrivelse av klassemiljøet. Det vil ikke kunne brukes for å finne ut hvor elevene «tar feil». Det ville også introdusert et nytt perspektiv, noe jeg fant at ikke var ønskelig.

Informantene var fire elever, to gutter og to jenter fra samme 1t-klasse. Jeg fikk ingen informasjon om hva slags faglig nivå elevene hadde, eller hvilke karakterer de fikk. Jeg viste heller ikke hvilke fag de hadde valgt for neste skoleår.

3.4.2 Første kontakt

Jeg fikk kontakt med en skole som var interessert i å delta i studien, og som satte meg i kontakt med en av deres 1t- lærere. Læreren og jeg hadde et kort møte i forkant av en matematikktime den aktuelle klassen skulle ha. I begynnelsen av timen snakket jeg med klassen og fortalt om studien, om deltagelse i studien og hva det innebar samt svarte på spørsmål. På slutten av presentasjonen var det fire elever som var interesserte i delta. Disse fire elevene fikk utdelt et skriftlig informasjonsbrev som de fikk tid til å lese. (Vedlegg B) Elevene sa seg deretter skriftlig villig til å delta i studien.

I samråd med læreren avtalte vi tid for gjennomføring av intervjuene uken etter.

3.4.3 Gjennomføring av intervjuene

For å finne ut hvilke av de fire elevene som skulle intervjues sammen hadde jeg en samtale med klassens lærer. Målet var at elevene skulle føle seg så trygge som mulig i intervjusituasjonen. Med lærerens råd som grunnlag satte jeg de to jentene sammen og de to guttene sammen. Jeg brukte lydopptaker under intervjuene, slik at jeg kunne gjengi samtalene bedre etterpå. Jeg valgte å ikke notere noe underveis for å ha mest mulig oppmerksomhet rettet mot elevene.

Det første intervjuet gjennomførte jeg med Hassan og Jonas¹. Under intervjuet responderte de godt til spørsmålene som ble stilt og snakket åpent rundt det de tenkte på. Lappene jeg brukte ble liggende på pulten mens de svarte på spørsmålene, og jeg fikk inntrykket av at det hjalp dem å holde tråden. Når en var ferdig med den han skulle si, hadde gjerne den andre noe å si, slik at begge fikk sagt sitt. Det hendte at de responderte på hva den andre sa, men stort sett bare ventet de på tur. De interagerste mer med meg, enn med hverandre. Intervjuet ble avbrutt en gang, da noen skulle bruke det rommet vi var tildelt. Vi fikk lov til å avslutte intervjuet der vi var.

Deretter intervjuet jeg Fanny og Gina. Som i det første intervjuet responderte elevene godt på spørsmålene og snakket mye. Det var en viss likhet med det første intervjuet i at de ofte pratet til meg etter tur, men i intervjuet med Fanny og Gina responderte elevene oftere på hverandres innspill. De avbrøt hverandre og kom med utvidelser til hverandres uttalelser. I likhet med guttene virket det som om jentene flere ganger så ned på spørsmålslappene, og at dette hjalp til å holde fokus på temaet for spørsmålet. Under intervjuet kom det frem at Fanny hadde en avtale og måtte gå tidlig. Vi gjennomførte to tredeler av intervjuet før hun måtte gå. Deretter gjennomførte jeg resten av intervjuet med Gina alene. Jeg fikk avtalt et nytt møte med Fanny et par uker senere, og vi gjorde ferdig den siste delen av intervjuet da.

¹ Informantene i undersøkelsen er anonymisert og navnene brukt i denne oppgaven er fiktive.

3.5 Bearbeidelse og analyse

3.5.1 Transkribering

Etter at jeg hadde gjennomført alle intervjuene begynte jeg å transkribere datamaterialet fra lydfil over til skriftlig form. Å transkribere er ikke det samme som å skrive ned det partene i intervjuet sier. Dette er fordi måten vi kommuniserer på når vi snakker er en ganske annen en når vi skriver. En transkripsjon er derfor å anse som en oversettelse av datamaterialet fra talespråk til skriftspråk (Kvale & Brinkmann, 2009). Det viktige er at meningsinnholdet i forskjellige utsagn blir fremstilt så riktig som mulig, også skriftlig. Det er derfor til en viss grad nødvendig å tolke hva intervjupersonene mener og på en best mulig måte formidle dette skriftlig. I arbeidet med transkriberingen skrev jeg i all hovedsak ned det som ble sagt i intervjuene. Likevel var det tilfeller underveis der elevene snakket utydelig eller hoppet over ord. I disse tilfellene måtte jeg tilpasse det jeg skrev slik at det best mulig reflekterte det de prøvde å formidle slik jeg tolket det.

I tillegg til behovet for fortolkning er det også behov for å fjerne elementer som ikke er meningsbærende, men som i skriftlig form kommer i veien for en effektiv kommunikasjon. Dette gjelder for eksempel lyder som eeeh, som mange bruker i samtaler, men som i skrevet form bare er i veien (Kvale & Brinkmann, 2009). For å lette lesningen av transkripsjonen utelot jeg slike ting som ikke bidro til analysen. Jeg passet samtidig på at disse endringene ikke forandret meningsinnholdet i uttalelsene.

3.5.2 Utvikling av kategorier

I forberedelse til analysen av datamaterialet utviklet jeg en rekke kategorier, slik at jeg kunne meningskode utsagnene til elevene med bakgrunn i disse kategoriene. Kategoriene har hovedsakelig bakgrunn i teori, men noen er også utviklet på basis av hva elevene snakket om under intervjuene. Fra teorien fant jeg tre hovedkategorier: Holdninger, fagets begrunnelser og klassemiljø. Jeg inkluderte også en kategori for holdninger i forandring. Fagets begrunnelser hadde en rekke underkategorier. Fem av dem er knyttet til matematikkens ulike former for relevans i samfunnet slik jeg beskriver det i kapittel 2.7. I tillegg inkluderte jeg

både instrumentell motivasjon og indre motivasjon. Klassemiljø delte jeg inn i positivt og negativt.

I samsvar med holdningsmodellen innførte jeg de tre holdningsdimensjonene som underkategorier. Til å begynne med innførte jeg to kategorier for hver dimensjon tilsvarende de dikotomiene som blir beskrevet i teorikapittelet. I løpet av kodingen viste det seg at det var problematisk å kategorisere elevuttalelser i den ene eller andre dikotomien. Jeg gikk senere vekk fra å bruke disse dikotomiene som underkategorier. Dette diskuteres videre i kapittel 4.1 For flere av de andre kategoriene opplevde jeg at det var uhensiktsmessig å dele inn i mindre kategorier.

I tillegg til disse kategoriene som alle kommer fra teori, ble jeg i løpet av transkriberingen klar over at elevene ofte snakket om to ting utover det som er diskutert over. Dette var fagtemaer og forskjellene mellom dem, og arbeidsinnsats. Derfor inkluderte jeg disse som de siste to kategoriene.

Fullstendig oversikt over kategoriene er lagt ved i vedlegg C

3.5.3 Beskrivelse av analysen

Etter å ha utviklet kategoriene gikk jeg gjennom intervjuene og kodet elevenes ytringer inn under disse. Det viste seg å være vanskelig å kode intervjuene innenfor underkategorier knyttet til de tre holdningskomponentene. Jeg valgte da å kode dette innenfor den overordnede kategorien i stedet. Hvilke implikasjoner dette har diskuteres videre i kapittel 4.1

I forskningen til Di Martino og Zan (2010) beskriver de hvordan elever snakker om flere dimensjoner i holdningsmodellen samtidig og i forhold til hverandre. Jeg valgte å åpne for at hvert enkelt utsagn kunne kodes i mer enn en kategori. Slik kunne jeg analysere hvilke kategorier som ofte ble kodet på samme utsagn.

Etter kodingen analyserte jeg syv hovedkategorier. Dette var de fem temaene fra tidligere i undersøkelsen, som inkluderte de tre holdningsdimensjonene og fagets begrunnelser og klassemiljø. I tillegg kom de to kategoriene som var basert på hva elevene snakket om i intervjuet, fagtemaer og arbeidsinnsats. Jeg analyserte hva hver av elevene snakket om i dataene som var kodet innenfor hver av de syv kategoriene. Jeg så på hvordan de stilte seg innenfor hver kategori isolert fra de andre. Fagets begrunnelser hadde en rekke

underkategorier, og jeg analyserte da hvilke av disse kategoriene elevenes syn på fagets begrunnelser faller under. Jeg undersøkte også hvilke ting innenfor hver kategori som var knyttet til kategorien holdningsforandringer.

Deretter analyserte jeg hvilke andre kategorier de snakket om innenfor hver av kategoriene. Dette gjorde jeg for å kunne finne eventuelle sammenhenger mellom de ulike kategoriene. For å analysere sammenhengen mellom opplevelse av egen kompetanse og klassemiljø undersøkte jeg de utsagnene som fortalte noe om begge disse kategoriene. Dette gjorde jeg for hver enkelt potensielle sammenheng. Slik fikk jeg innblikk i hvordan hver enkelt elev stilte seg til de syv hovedkategoriene og fikk innsyn i hvilke sammenhenger som eksisterte mellom disse kategoriene. I tillegg fikk jeg et innblikk i elevenes holdningsforandringer, hva som forandret seg, og hva elevene mente var årsaken til forandringene.

3.6 Studiens troverdighet.

Innenfor kvantitative undersøkelser snakker man ofte om studiets validitet og reliabilitet. Disse temaene sier noe om kvaliteten på forskningen som er gjort. Innenfor kvalitativ forskning er det også noen som bruker disse begrepene, mens andre argumenterer for at kvalitativ forskning burde vurderes på andre premisser (Johannessen et al., 2010). En måte å behandle dette i kvalitativ forskning er gjennom diskusjon av begrepene troverdighet, bekreftbarhet og overførbarhet i forbindelse med forskningen (Thagaard, 2003). Jeg har valgt å bruke disse begrepene.

3.6.1 Troverdighet

Troverdighet handler om forskeren sine fremgangsmåter og funn og på hvilken måte dette stemmer overens med formålet ved studien (Johannessen et al., 2010). Dette inneholder også i hvilken grad forskningsdesignet er forankret i problemstillingen, og kvaliteten på datamaterialet. For å formidle kvaliteten på dette til leseren er det viktig å beskrive alle momenter og overveielser som er gjort i forskningsprosessen. Gjennom metodekapittelet har jeg beskrevet hvordan forskningen er gjennomført, og diskutert aktuelle problemstillinger

knyttet til forskningens troverdighet. Jeg har forsøkt å gi et så godt innblikk i disse problemstillingene at leseren skal kunne gjøre seg opp en mening om forskningens troverdighet.

Valget av metode for undersøkelsen var, som diskutert i kapittel 3.2, et resultat av problemstillingen. Temaet for forskningen og fokuset på elevenes perspektiv er hovedmomentene i argumentasjonen for en kvalitativ intervjuundersøkelse.

Arbeidet med intervju spørsmålene er et viktig tema når det gjelder troverdigheten i oppgaven. Et spørsmål knyttet til dette, er om intervju spørsmålene knyttet til hvert tema til sammen bidrar til å samle data som kan belyse temaet fra ulike sider og ha en helhetlig dekning av temaet. Denne sammensetningen av spørsmål har jeg gjort selv. At spørsmålene ble prøvd ut i pilotintervjuer og deretter bearbeidet, er med på å sikre troverdigheten til spørsmålene. Et annet moment som er med på å sikre troverdigheten, er de spørsmålene som er tatt fra PISA-undersøkelsen. Disse spørsmålene er grundig utprøvd, om enn i en litt annen setting. Et tredje moment knyttet til intervju spørsmålene er formen deres. Det vil si at de fleste var ikke spørsmål, men påstander elevene skulle kommentere, mens noen var formet som spørsmål. Gjennom utformingen av intervjuguiden forsøkte jeg å sikre at alle temaer var likt dekket. Likevel er ikke påstandene og de vanlige spørsmålene jevnt fordelt mellom intervjutemaene. Temaet syn på matematikk stikker seg ut i denne sammenhengen, da dette ikke inneholder noen påstander, men bare vanlige spørsmål. Denne forskjellen mellom de forskjellige temaene kan representere en trussel mot troverdigheten til undersøkelsen. For å få gode data for å sammenligne hva elevene snakket om i de forskjellige delene av intervjuet, var det en fordel om spørsmålene legges like mange føringer på hva elevene skulle snakke om. Forskjeller i oppbygningen av spørsmål og påstander representerer kanskje en ubalanse mellom temaene. Disse mulige forskjellene mellom temaene var unødvendig, da flere spørsmål, inkludert noen under syn på matematikk, kunne vært omformulert til påstander.

Et annet tema for forskningens troverdighet er mine personlige egenskaper og egnethet som forsker og spesielt som intervju person. Som forsker er jeg som de fleste masterstudenter uerfaren. Jeg har et teoretisk grunnlag, men lite erfaring fra tidligere. Dette veies delvis opp ved gjennomføring av prøveintervjuer, hvor jeg fikk testet intervjuformen, og tilbakemeldinger og tett oppfølging av mine veiledere.

Gjennom hele prosessen har jeg vært svært bevisst på min egen rolle som forsker. Jeg utdanner meg til lærer og måtte før og under besøkene mine på skolen være veldig bevisst forskjellene mellom forskerrollen og lærerrollen. Å utføre et forskningsintervju kan være vanskelig, og det er noe man må trene på (Kvale & Brinkmann, 2009). Gjennomføringen av pilotintervju var veldig viktig for å få trening i å opptre i forskerrollen og å gjennomføre intervjuer. At intervjuene var ganske strukturerte bidro til å gjøre oppgaven noe enklere. I tillegg sørget formen på intervjuet for at elevene i stor grad var selvgående. I deler av intervjuet var det lite jeg trengte å gjøre, annet enn å vise frem utsagnene. Jeg opplever at gjennomføringen av intervjuene gikk bra og tror derfor ikke at min erfaring med forskningsintervju svekker kvaliteten på dataene.

Et siste tema er analysens troverdighet. Analysens troverdighet kan styrkes av at analysen er gjort på bakgrunn av datamateriale med god kvalitet og knyttet til relevant teori. Datamaterialet i min undersøkelse er en transkripsjon av intervjuene som ble utført med elevene. Dataene ble så kodet i en rekke koder, hovedsakelig basert på teori, men også delvis basert på hva elevene var opptatt av. De konklusjonene jeg gjør i analysen er gjort på bakgrunn av datamaterialet og relevant teori innenfor fagfeltet. I teksten presenterer jeg en rekke sitater fra elevene. Dette bidrar til å gjøre analysen synlig og tilgjengelig for leseren.

3.6.2 Bekreftbarhet

I en intervjuundersøkelse er det ikke alltid enkelt å vite hva en informant mener. Det vil alltid foregå en grad av tolkning i arbeidet med datamaterialet (Johannessen et al., 2010). I tolkninger inngår det gjerne en komponent av skjønn. Som jeg nevner i kapittel 3.5 har dataene blitt tolket på denne måten både i arbeidet med transkriberingen og i analysen. At man er nødt til å tolke kvalitative data flere ganger i løpet av forskningsprosessen, er ikke i seg selv en svakhet (Kvale & Brinkmann, 2009), men forskeren må sørge for at tolkning og annen bruk av skjønn ikke påvirker resultatene mer enn nødvendig. Dette knytter seg til bekreftbarhet (Johannessen et al., 2010). I denne sammenheng er det viktig å være bevisst på hvilke valg man tar og hvorfor. Avgjørelser bør være faglig begrunnet og tydelig fremstilt i rapporten (Johannessen et al., 2010).

3.6.3 Overførbarhet

Overførbarhet knytter seg til på hvilken måte forskningen kan overføres til lignende situasjoner og fenomener (Johannessen et al., 2010). Min undersøkelse er en liten kvalitativ undersøkelse av et lite antall elever. Elevene utgjør ikke noen form for representativt utvalg. Mange av de resultatene jeg har funnet knytter seg derfor spesielt til disse fire elevene. I kapittel 4 presenterer jeg en rekke ulike funn og sammenhenger. Jeg presenterer ulike forklaringsmodeller på det jeg finner av resultater. Selve resultatene, som knytter seg til disse fire elevene er lite relevante utover denne gruppen. De forklaringsmodellene de introduserer og de sammenhengene de indikerer derimot, kan være relevant å benytte også for andre utvalg.

3.7 Etiske betraktninger

I forskning som involverer intervjuobjekter er det viktig å være seg bevisst forskningsetiske problemstillinger som knytter seg til slike prosjekter. Retningslinjene fra den nasjonale forskningsetiske komite for samfunnsvitenskap og humaniora (De nasjonale forskningsetiske komiteene, 2014), peker på flere forskjellige temaer innenfor dette.

Et viktig prinsipp i forskning med informanter er kravet om informert og frivillig samtykke. Informantene skal få relevant informasjon om forskningsprosjektet og eventuelle følger det vil medføre å delta i forskningen, slik at de på et informert grunnlag kan bestemme hvorvidt de ønsker å delta eller ikke (NESH, 2014). Informasjonen skal presenteres på en nøytral måte, for ikke å legge press på deltagelse fra informantene (NESH, 2014). Det er i det hele tatt viktig å sikre at deltagelse i studien er helt frivillig, og informantene skal være klar over at de når som helst kan trekke seg fra studien, uten å oppgi grunn.

I presentasjonen av prosjektet for klassen fortalte jeg om prosjektet. De fire elevene som sa seg villige til å bli intervjuet, fikk deretter et informasjonsskriv som tok for seg forskjellige sider av prosjektet med fokus på intervjuet og sider ved elevenes eventuelle deltagelse. Det informerer også om elevenes rett til å trekke seg når som helst under prosessen uten at dette vil medføre noen negative konsekvenser for eleven. Informasjonsskrivet er lagt ved oppgaven

i vedlegg B. Alle elevene i studien var over 16 år, og det var derfor ikke nødvendig å innhente tillatelse fra deres foresatte.

Deltagere i forskningsprosjekt har rett til konfidensialitet (NESH, 2014). Dette innebærer at all informasjon om personlige forhold er konfidensielle. Alle navn i denne oppgaven er fiktive og har ingen relasjon med informantenes egentlige navn. Jeg har ingen informasjon om elevenes kulturelle bakgrunn og har derfor ikke lagt noen vekt på dette når jeg skulle velge navn. Et hensyn jeg har tatt i utvelgelsen av navn er at jenter har fått jentenavn og gutter guttenavn. Ellers har jeg valgt navn jeg mente passet med personligheten til elevene, slik at det var enklere å gi gode beskrivelser av elevene. Skolen elevene går på er heller ikke nevnt ved navn. På denne måten sikrer man at informantene er anonyme og ikke risikerer å bli gjenkjent. Lydopptakene gjort under intervjuene er det bare jeg som har hatt adgang til under hele prosessen. Etter ferdig sensur på oppgaven vil disse bli slettet.

I retningslinjene står det: «Forskeren har et ansvar for å unngå at de som utforskes utsettes for skade eller andre alvorlige belastninger.» (NESH, 2014) I denne forskningen ble ikke ungdommene utsatt for hverken skade eller alvorlige belastninger. Likevel var det et fokus i intervjuene på å sørge for at situasjonen føltes så trygg og uproblematisk som mulig for elevene. Som intervjuer er det viktig å være bevisst sin egen rolle og å være tydelig på denne ovenfor intervjupersonene. Det er viktig å vise interesse og behandle informantene med respekt. Samtidig er det viktig å signalisere at man er der som forsker som er ute etter å beskrive det man finner så objektivt som mulig. I visse situasjoner kan det oppstå en konflikt mellom jakten på sannhet og hensynet man må ta til intervjupersonene. I slike situasjoner må man finne den riktige balansen slik at begge hensynene blir maksimalt ivaretatt (Kvale & Brinkmann, 2009). For meg var det viktig å skille mellom forskerrollen og lærerrollen som jeg har opparbeidet meg gjennom studiet. Som lærer er jeg opptatt av å bidra til å motivere elevene, men som forsker var oppgaven min å beskrive elevenes holdninger så objektivt som mulig. Da er det viktig at jeg unngår å påvirke elevene.

Når man intervjuer barn og unge, må man ta spesielle etiske hensyn. All informasjon må tilpasses slik at det er lett forståelig for elevene (NESH, 2014). At de føler seg trygge er også meget viktig. At informantene er ungdommer, påvirker også ideen om frivillig samtykke. Unge mennesker hører mer på autoriteter enn det voksne mennesker gjør. Derfor blir det ekstra viktig å passe på at elevene ikke føler seg presset til å delta. På grunn av dette var jeg

spesielt påpasselig med å samtale med elevene om deres rett til å trekke seg når som helst og uten å oppgi grunn, både ved rekrutteringen og på starten av selve intervjuene.

4 Resultater og analyse

Formålet med denne studien er å finne eventuelle sammenhenger mellom elevers holdninger, fagets begrunnelser og mellom elevers holdninger og klassemiljøet, fra elevenes perspektiv.. For å gjøre dette har jeg tatt utgangspunkt i en modell av elevers holdninger til matematikk basert på elevenes perspektiv. Jeg var interessert i hvordan elevene ser på begrunnelsen for faget og sammenhenger mellom dette og holdninger. Derfor har jeg inkludert dette i studien. Jeg var også interessert i å se om klassemiljø kunne tenkes å ha en påvirkning på hvilke holdninger elevene har. I denne sammenhengen har jeg valgt å definere klassemiljø som tilstedeværelsen eller fraværet av press fra klassen på enkeltelevers prestasjon. Det handler om den påvirkningen elever har på hverandres oppfattelse av matematikk. Jeg har endt opp med tre hovedområder: Elevers holdninger, fagets begrunnelser og klassemiljø. I dette kapittelet presenterer jeg resultatene av intervjuundersøkelsen og analyserer dataene for å undersøke disse tre hovedområdene og hvordan de påvirker hverandre.

4.1 Rammer for analysen

Som tidligere diskutert (kap 3.5.3) valgte jeg å kode enkelte utsagn innenfor flere kategorier. Det finnes to grunner til dette. Mine kategorier er ikke gjensidig utelukkende kategorier og et utsagn kan høre hjemme i flere av dem samtidig. Dette er også kjent fra tidligere forskning (se kap 2.5) som står sentralt i undersøkelsen (Di Martino & Zan, 2010). At utsagnene var kategorisert i flere enn en kategori innebærer en viss overlapp mellom kategoriene. Analyse av disse overlappende utsagnene bidro til økt forståelse av sammenhengene mellom kategoriene.

I arbeidet med koding av intervjuene fant jeg at det var problematisk å kode utsagn i henhold til holdningsdikotomiene innført av Di Martino og Zan (2010). I starten av analysen forsøkte jeg å analysere elevenes holdninger og plassere dem i disse dikotomiene, men opplevde fort at dette ga svært forenklede resultater. I tillegg hendte det at elevene motsa seg selv og at forskjellige utsagn trakk i hver sin retning. Jeg valgte å gå bort fra bruken av disse dikotomiene og i stedet fokusere på analyse av hver av holdningsdimensjonene for seg.

Som følge av dette er mine beskrivelser av elevenes holdninger ikke gjort ved bruk av dikotomiene, men heller en diskusjon av det elevene fortalte om under hver dimensjon.

Inndelingen av holdningsdimensjonene i dikotomier er en forenkling som i noen tilfeller kan være nyttig for å enkelt kunne klassifisere elever (Di Martino & Zan, 2010). I en kvalitativ undersøkelse som dette var denne inndelingen likevel ikke hensiktsmessig.

4.2 Elevene

Jeg intervjuet fire elever. De to guttene sammen og der etter de to jentene. De to guttene har jeg kalt for Jonas og Hassan, og de to jentene for Gina og Fanny.

Jonas fremsto som en arbeidsom og flittig elev som var interessert i matte. Han satser på å bli ingeniør og tar ekstratimer i matematikk for å få gode nok resultater til å kunne gjøre dette.

Hassan var veldig opptatt av at man ikke hadde så bruk for matematikk som mange trodde. Han syntes det var av helt begrenset interesse. Han opplevde også at det var vanskelig og krevde mye arbeid, og valgte selv å prioritere andre dag en matematikk.

Gina fortalte at hun sliter med å følge med i matematikktimene. Det er i følge henne lite interessant og krever mye innsats. Dette er ifølge henne hovedårsaken til at hun ikke gjør det så bra i matematikken.

Fanny fortalte at hun på ungdomsskolen var veldig god i matematikk. Dette forandret seg med overgangen til videregående hvor hun ble nødt til å legge ned mye større innsats for å få samme resultater. Nå opplever hun matematikk som vanskelig og slitsomt.

Under intervjuet snakket guttene på tur om sin egen mening om temaene. De var villige til å prate og dele det de tenkte om matematikk. De ventet på tur og diskuterte lite sammen, men poengterte når de var uenige i det den andre hadde sagt. Jentene var også meget villige til å snakke om deres forhold til matematikk. De snakket en god del med hverandre og avbrøt hverandre for å få frem sitt syn. Det var likevel ikke mye diskusjon rundt temaene, mer at de var ivrige på å vise frem sitt eget syn på spørsmålet som ble stilt.

4.3 Følelsesmessig disposisjon til matematikk

Di Martino og Zan (2010) delte den følelsesmessige disposisjonen til matematikk inn i positiv og negativ. I intervjuene viste elevene at de hadde forskjellige følelsesmessige disposisjoner til matematikk. Jonas trakk dette inn flere ganger i løpet av intervjuet.

"Jeg ser frem til matematikktimene"

Jonas: «Øh. Ja, jeg er jo interessert i matte. Jeg driver jo med matte til vanlig så jeg går jo på privattimer. Jeg går jo fire timer i uka, sånn ekstra, privat. Så jeg er interessert for å si det sånn.»

Den følelsesmessige disposisjonen til matematikk karakteriseres ofte med uttrykk som liker eller liker ikke (Di Martino & Zan, 2010). Her snakker Jonas ikke direkte om at han liker eller ikke liker matematikk, men om at han er interessert. Utsagnet han har på bordet foran seg handler om den følelsesmessige innstillingen han har til matematikktimene, så jeg tolker det som om at det han sier egentlig handler om dette. Det at han sier at han er interessert i matematikk oppfatter jeg som et uttrykk for en generell positiv innstilling matematikk. Alternativt kan man tolke utsagnet hans som om han ikke ser frem til matematikktimene, men er interessert.

I intervjuet med Hassan kom det frem at han hadde valgt samfunnsfaglinja for å komme seg vekk fra matten. Dette er en sterk indikasjon på at han har et negativt forhold til faget. Han fortalte likevel at han ikke har noe i mot å være i timene og at han ikke gruer seg til dem. Det at Hassan ikke misliker å delta i matematikktimer, men har tatt et aktivt valg for å ha mindre matematikk på vg1, kan tyde på at han har en svakt negativ innstilling til faget.

Gina: «Det er ikke noe å se frem til, man drar dit for å lære bare. Det er ikke noe man kan glede seg til på en måte. Med mindre man er glad i matte da.»

I denne uttalelsen ga Gina implisitt uttrykk for at hun ikke er glad i matte. Utover å si at hun ikke ser frem til matematikktimene, så knyttet hun også det å se frem til timene med det å være glad i matte. Hun sa ikke at hun misliker matematikk, men jeg tolker innstillingen hennes mot faget likevel som svakt negativ. Dette fordi hun impliserer at hun ikke definerer seg selv som en som er glad i matematikk. Senere i intervjuet sier hun også at hun ikke er

spesielt glad i matematikk, som på samme måte plasserer hennes innstilling til faget som negativ.

Fanny hadde følgende utsagn der hennes generelle innstilling til matematikkfaget kom ganske tydelig frem.

Fanny: «Jeg er ikke spesielt glad i matte jeg heller, men jeg jobber og får jo helt greie karakterer. Og før jeg skal ha matte liksom så tenker jeg «åh, matte igjen!!»»

Hun forteller her om en form for indre dialog som viser at hun ikke ser frem til matematikktimene. Det kan virke som om hun gruer seg litt til timene. Videre sier hun:

«Nei, vi gruer, jeg gruer meg ikke, men det er sånn, «Orker ikke» på en måte.»

Fanny sier direkte at hun ikke gruer seg, men at hun er negativt innstilt til timene i forkant av undervisningen kan også beskrives som å grue seg. Denne motsetningen gir Fanny selv en mulig forklaring på. Hun bruker begrepet “orker“. I løpet av intervjuet var det at matematikk var slitsomt noe Fanny nevnte ved flere anledninger. Dette tolker jeg til at i den grad Fanny gruer seg til matematikktimene er det alt arbeidet som ligger i faget hun gruer seg til. Fanny gir inntrykk av at matematikk som fag kan være slitsomt og et ork å arbeide med. Andre sider ved matematikktimene er hun kanskje mer positivt innstilt mot. Det er også mulig hun forbinder uttrykket «å grue seg» med en sterkere negativ innstilling til faget enn den hun selv har og derfor sier at hun ikke gruer seg.

Kislenko (2006) forteller at de fleste elever synes matematikk er litt kjedelig. Elevene var i ulik grad enige i dette. Hassan og de to jentene syntes at matematikk var generelt kjedelig. Jonas derimot var ikke så negativ.

Jonas: «Helt konkret så mener jeg ikke at matte er kjedelig. Det er liksom litt både og. For sannsynlighet så er matte kjedelig, men sånn helt generelt synes jeg ikke at matte er kjedelig.»

Jonas knytter her sammen hvor godt han liker matematikk med forskjellige temaer i matematikkpensumet. Det er forskjeller mellom temaene på hvor godt han liker det. Han er ikke alene om dette, for alle fire elevene fortalte at interessen varierer mellom temaene de blir undervist i. Det at følelsene for matematikk kan variere fra tema til tema er også kjent fra tidligere teori (Kloosterman, 2002). Elevene fortalte også om hvorfor det varierer fra tema til tema. Det ble presentert flere grunner for dette, men spesielt en ting skilte seg ut, som tre av

elevene snakket mye om. Det var opplevelsen av egen kompetanse innenfor de forskjellige temaene og at dette påvirket hva de likte og ikke likte.

Hassan: «Det eneste jeg er interessert i matte er det jeg klarer og forstår, fordi, som sagt algebra og ligninger er det jeg kan best, så jeg er interessert i å lære mer av det og jeg synes det er morsomt mens jeg gjør det, men som han sa da, geometri og trigonometri er fag jeg ikke forstår like godt og jeg sliter mye med det og jeg merker at jeg mister interessen i matematikk da fordi det er noen fag som ødelegger for meg.»

Hassan er veldig tydelig på sammenhengen mellom disse to dimensjonene. Algebra og ligninger kan han og synes er morsom å gjøre, men geometri og trigonometri klarer han ikke og liker heller ikke. Han hevder ikke at det er en årsakssammenheng mellom kompetanse og interesse, men går så lang som å si at han bare er interessert i det han klarer og forstår. Kompetansen er altså i følge ham en forutsetning for at han skal like matematikken. Bentsen fant også denne sammenhengen mellom disse dimensjonene i sin forskning(2013). De temaene, eller fagene som Hassan sier, som han er mindre god i påvirker interessen for matematikk negativt, som viser at det påvirker hans følelser for matematikken.

Jonas forklarer litt nærmere rundt sammenhengen mellom mestring og den følelsesmessige innstillingen til matematikk:

«... så kan det være litt gøy og drive med matte, men hvis du ikke forstår det, og du prøver om og om igjen, så da kan det være litt kjedelig. Du blir til slutt lei av matte, ved å drive med det samme om igjen og ikke klare det liksom.»

Jonas trekker frem mestring av matematikk som avgjørende for om faget er gøy eller ikke. Utsagnet til Jonas viser at han mener at det å mestre matematikken påvirker innstillingen til faget. Det ser ut som om han mener at et mislykket resultat ikke er nok til å påvirke holdningene til faget, men det å mislykkes gjentatte ganger kan føre til en negativ innstilling til faget.

Jonas: «Det kan være kjedelig å jobbe for mye med sannsynlighet, men når du til slutt forstår det, da kan det være gøy.»

Motsatt sier han at å jobbe mye med sannsynlighet, som er et tema han hverken liker eller mester, kan være kjedelig, men forståelse og dermed mestring kan føre til at dette temaet blir gøy. Dette innebærer at han mener at oppfattelse av egen kompetanse påvirker i hvilken grad den følelsesmessige innstillingen til matematikk er positiv eller negativ.

For Fanny er det krevende arbeidet i matematikktimene avgjørende for hennes følelsesmessige disposisjon for faget.

Fanny: «Altså jeg liker matte når jeg synes det er lett, og jeg kan stoffet. Når jeg skjønner det. Men nå er det bare tungt.»

Fanny knytter her sammen opplevelse av egen kompetanse og hvor godt hun liker matematikk. Til forskjell fra guttene snakker Fanny i større grad om arbeidet som inngår i matematikken. Hun forteller at faget for tiden er tungt, og det er verdt å merke seg at hun bruker ordet tungt i stedet for vanskelig. Dette støtter opp om at hun legger vekt på arbeidet som inngår i faget, og tungt kan vise til de deler av faget som krever mer arbeid for henne enn andre temaer. At faget er tungt nå tolker jeg som at hun sier matematikk er krevende nå for tiden, og implisitt at dette er grunnen til at hun ikke liker faget akkurat nå. Hun knytter fortsatt sammen opplevelse av egen kompetanse og følelsesmessig disposisjon, slik begge guttene gjør, men hun ser ut til å fokusere mer på arbeidet som inngår i faget enn hva guttene gjør.

Jonas, Hassan og Fanny knyttet alle sin følelsesmessige disposisjon med opplevelse av egen kompetanse. Dette stemmer godt over ens med noen av funnene i Di Martino og Zans forskning (2010), hvor de fant at elever ofte forklarer sin følelsesmessige disposisjon med om det er lett eller vanskelig, altså deres opplevelse av egen kompetanse.

Gina snakket også om at det var forskjellig fra tema til tema hvor godt hun likte det, men knyttet ikke dette opp mot vanskegraden på oppgavene. Hun snakket derimot om interesse:

Gina: «Det er sånn, jeg er ikke noe særlig glad i matte, og hver gang jeg kommer til timene så er det «Herre gud, det er matte» og så klarer jeg ikke å konsentrere meg, klarer ikke jobbe, skal alltid snakke med sidemannen. Men hvis jeg hadde villet jo da tror jeg at jeg hadde kunnet gjort det mye bedre.»

Det kan virke som om Gina har utfordringer med konsentrasjon og dette forklarer hun med liten interesse for faget. Senere i intervjuet fortalte hun om en situasjon som gjorde henne interessert i faget:

«Det er noen ting som er kult å lære da, som logaritmer og sånn. Det er sånn. Læreren vår klarte jo å lage et stykke med navnene våre. Det var litt kult egentlig. Men jeg føler liksom at interesse faller litt under motivasjon.. Så hvis man liker matte, og man er motivert til å få bra karakterer så er man jo interessert i matte.»

Gina forteller om en matematikktime som hun syntes var inspirerende. Det viser at matematikk noen ganger kan være interessant også for Gina. Hun knytter selv episoden opp mot motivasjon. Jeg tolker Ginas utsagn som at hun følger med når fagtemaene treffer hennes interesser. Hennes egen deltagelse i timene synes å være avgjørende for hennes følelsesmessige disposisjon.

Interessen for spesifikke temaer er også sentralt i det Hassan forteller.

Hassan: «Jeg også, jeg har ikke noe imot å jobbe med matte, men det kommer an på de kapitlene vi har da. Om jeg synes at det er viktig, at man kan trenge det senere i livet, så følger jeg med ekstra, men hvis jeg vet at jeg kommer ikke akkurat til å bruke det i det hele tatt etter videregående, så pleier jeg ikke akkurat å jobbe så mye med det da. Fordi jeg mener at vi burde lære det som er viktig for våres fremtid, så statistikk og det kapittelet der, er ganske viktig egentlig, men geometri og trigonometri er fag jeg ikke er så veldig, ... ikke arbeider like mye med da, fordi jeg ikke liker de kapitlene.»

Hassan knytter her hans egen interesse for fagtemaene med hvor relevante han synes de er for ham senere i livet. Dette knytter seg til fagets begrunnelser og hans egen vurdering av dette. Han er ikke like interessert i de tingene han mener ikke er like viktige, og som vi ser av følgende uttalelse gjelder det for store deler av matematikkpensumet.

Hassan: «Jeg har sagt det der flere ganger, og jeg sier det til og med i dag liksom, noen ganger da. Jeg har aldri likt matte, jeg har aldri følt at jeg må gjøre matte for å klare meg i fremtiden. Jeg har aldri følt det presset.»

4.4 Opplevelse av egen kompetanse

Elevene har ulike opplevelser av egen kompetanse. Di Martino og Zan sier at man kan dele disse inn i enten høye eller lave (2010). Da jeg presenterte utsagnet «Jeg er rett og slett dårlig i matte.» sa alle elevene at dette ikke passet for dem. Gina viser til at hun har valgt 1t og ikke 1p matematikk, og at 1t er vanskelig. Hun mener at alle som går i klassen må anses om ganske gode i matte da 1t er mer teoretisk enn 1p. Dårlige karakterer i 1t anses gjerne som gode. I sine utsagn virker Gina usikker på egne ferdigheter. Når hun blir spurt om hun tror hun kan greie en middels vanskelig matematikkoppgave nøler hun lenge. Til sist sier hun at

nei, det tror hun ikke. Svaret hennes forsterker mitt inntrykk av at Gina opplever egen matematikkompetanse som under middels høy kompetanse. Men hun gir også inntrykk av å ha et positivt syn på egen kompetanse da hun snakker mest om hva hun greier og ikke hva hun ikke greier. Når Gina skal forklare hva som skal til for å bli god i faget legger også Gina vekt på arbeidsinnsats. «Matte kommer ikke av seg selv, man må jobbe for det.» Denne arbeidsinnsatsen er i følge henne nødvendig for å bli god..

En mulig forklaring på at hun viser tegn på både høy og lav oppfattelse av egen kompetanse er at hun oppfatter uttrykket en middels vanskelig matematikkoppgave i 1t-kontekst. Det kan være hun oppfatter sin kompetanse i 1t-matematikk som under middels god, mens på det generelle plan anser hun sin kompetanse som relativt god. Hvilken av disse perspektivene som i så fall er viktigst for holdningene hennes er vanskelig å bestemme, og vi får derfor ikke et klart bilde av Ginas opplevelse av egne kompetanse.

Om sin egen kompetanse sier Fanny følgende.

«Nei, liksom, jeg hører alltid at matte har alltid vært et av mine beste fag, du vet jo det selv, (til Gina) at jeg alltid har vært god i matte. Men ikke nå.»

Fanny legger vekt på at hun ikke er så god i matte for tiden. Hun sier også at matematikken er tung og slitsom. Med dette utsagnet kan det virke som om Fanny har en lav oppfattelse av egen kompetanse. Samtidig sier hun også at hun mener hun har det som skal til for å gjøre det bra:

Fanny: «For meg så er det både og. Jeg skjønner stoffet og lærer det raskt om jeg følger med, om jeg gir innsats, men hvis jeg velger å gjøre noe annet i stede for så går det litt saktere. Men ellers så klarer jeg matte, hvis jeg følger med.»

For Fanny er det avgjørende hvilket fokus hun velger å ha i matematikktimene. Hun peker selv på at hun mestrer faget og lærer raskt hvis hun bare følger med. Fanny svarer ja på spørsmålet om hun ville klart en middels vanskelig matematikkoppgave. Senere sier hun også at hun forstår det aller vanskeligste i matematikktimene når hun jobber nok med det, samtidig som hun ikke regner seg selv som en av de som gjør det bra i matematikk. Hun sier selv at det varierer om hun er flink eller mindre flink. Som tidligere diskutert legger Fanny stor vekt på betydningen av fokus og arbeidsinnsats. Dette kan tyde på at hun selv mener hun har det som skal til for å gjøre det bra i matematikk, men at det krever innsats fra henne selv. Derfor

finnes også muligheten for at hun ikke legger ned det arbeidet som er nødvendig for å gjøre det bra nå.

Min oppfatning er at Gina og Fanny har ganske lik oppfattelse av egen kompetanse. I denne delen av intervjuet sa de seg ofte enige i hverandres beskrivelser. Men det kommer frem av utsagnene deres at begge oppfatter Fanny som faglig sterkere enn Gina. I tillegg uttrykker Fanny at hun tror hun nok ville klart en middels vanskelig matematikkoppgave, noe Gina ikke tror hun klarer. At begge elevene er enige om at Fanny er bedre enn Gina i matematikk kan tyde på at dette faktisk er tilfellet. Hvis det er slik at Fanny har et høyere faglig nivå enn det Gina har, så innebærer ikke det nødvendigvis at hun selv opplever sin kompetanse som høyere. Hvilket nivå som oppfattes som et godt nivå varierer fra elev til elev (Di Martino & Zan, 2010). En mulig forklaring på at disse elevene uttrykker seg nesten likt om egen kompetanse kan vi finne ved å se på hvordan disse elevene har gjort det i faget tidligere. Fanny oppgir at hun gjorde det bedre i matematikk før. Da var det et av hennes beste fag, noe som ikke er tilfelle nå lenger. Gina oppgir ikke en slik endring. Det kan tenkes at Fanny, som er vant til å få relativt gode karakterer på ungdomsskolen ser sin egen kompetanse i lys av tidligere resultater. Derfor har hun en annen oppfattelse enn Gina på hva det vil si å være god i matematikk.

I intervjuet av Hassan kommer det frem at han ikke opplever seg selv som flink i matematikk. Han forteller at han synes matematikken på videregående er mye vanskeligere enn ungdomsskolematematikk. Et unntak er algebra, som han la mye arbeid i og lærte raskt. På spørsmålet om han tror han ville klart en middels vanskelig oppgave, svarer han at han sannsynligvis ikke kunne klart det, men at det er temaavhengig. Dette tyder på at Hassan har en lav oppfattelse av egen kompetanse. Hassan forteller også at han kunne gjort det betydelig bedre, hvis han hadde villet, men dette ville krevd mye arbeid med faget, og det prioriterer han ikke.

Hassan: «... Jeg føler liksom at man kan ikke bare gjøre det bra i matte hvis man vil, fordi det krever mye mer enn man tror for å forstå bare ett kapittel, og det er mange som gir opp før de klarer å forstå det kapittelet, fordi det krever virkelig så mye tid og.. Det krever at man gjør leksene og arbeider veldig mye da.»

Hassan knytter sin egen kompetanse i matematikk opp mot hans egne prioriteringer og gjennom dette til manglende interesse for faget.

Jonas uttrykker at matematikk er et av hans beste fag. Han sier at han forstår det aller meste som foregår i timene. Han forteller også at han satser på en god karakter innenfor faget. Det kan virke som om Jonas har en høy opplevelse av egen kompetanse i matematikk. Han gir også uttrykk for at han lærer matematikk raskt, men når jeg spør om han forstår ting raskt i timene svarer han dette:

«Jeg er ikke den personen som forstår med en gang, når lærer stiller et spørsmål. Det tar litt tid for meg også. Det tar litt tid å forstå det.»

Jonas sier både at han lærer raskt og at han trenger tid for å forstå noe før han kan det. Jeg tolker dette som at Jonas gjennom privatundervisning i matematikk hver uke får jobbet nok med faget til at han følger fagets og lærerens progresjon. Han forstår altså ikke alt med en gang, men han legger nok arbeid ned i faget til at han har en rask læringskurve.

Selv om det kan se ut til at Jonas generelt opplever å mestre matematikken, gjelder ikke dette for alle temaer. Sannsynlighetsregning trekker han frem som et eksempel på noe han ikke mestrer og ikke liker.

Jonas: «Det kan være kjedelig å jobbe for mye med sannsynlighet, men når du til slutt forstår det, da kan det være gøy. Men jeg takler ikke sannsynlighet for å si det sånn. for meg er sannsynlighet den kjedeligste delen av matten ...»

Som diskutert i forrige kapittel virker det som om Jonas ser en forbindelse mellom det å mestre matematikken og å like det. Dette ser vi også i utsagnet over. Han sier at han ikke takler sannsynlighet. Han mestrer det ikke. Dette kommer han stadig tilbake til i intervjuet. Han sier også at sannsynlighet er kjedelig, men at hvis man forstår det kan det være gøy. Han sier ikke direkte at oppfattet mestring og følelsesmessig innstilling har en sammenheng, men dette ligger implisitt i uttalelsen.

Kloosterman (2002) skriver i sin fagartikkel at hvor morsomt elevene synes faget er kan variere fra tema til tema. Både Jonas og Hassan opplever at kompetansen deres varierer mellom fagtemaene. Bentsen (2013) fant i sitt arbeid at det var en sammenheng mellom opplevelse av egen kompetanse, følelsesmessig innstilling og elevenes faktiske kompetanse. En mulig forklaringsmodell for dette er at elevenes ferdigheter som naturlig nok varierer over de ulike fagtemaene bidrar til å påvirke elevenes oppfattelse av egen kompetanse innenfor disse temaene. Hvilken oppfattelse elevene har av sin egen kompetanse varierer fra tema til tema, og om de liker et tema eller ikke er også svært varierende. Hos Jonas og Hassan har vi

sett en forbindelse mellom oppfattet kompetanse og å like noe. Stort sett ser vi at elevene liker temaene de har høy kompetanse i, og motsatt, og elevene setter selv sammen disse dimensjonene. Elevenes følelsesmessige disposisjon varierer sammen med elevenes opplevelse av egen kompetanse innenfor de aktuelle temaene. Hassan nevner algebra som noe han er god på, og noe han liker godt, mens han ikke er så god i geometri og derfor ikke liker det temaet. Med dette ser det ut til at disse to dimensjonene varierer sammen over ulike fagtemaer i matematikken.

Å lykkes eller mislykkes kan ha stor innvirkning på opplevelse av egen kompetanse. Elever kan få matematikkangst som resultat av at de opplever at de ikke mestrer matematikk (Markku Hannula et al., 2004). Jeg har kommet frem til at noen av elevene jeg intervjuet opplever egen matematikkompetanse som lav, og det er derfor interessant å se om dette har sammenheng med angst. I intervjuet beskrev Hassan hvordan det å mislykkes med matematikkoppgaver kan påvirke elever:

«...men det er som han sier at hvis du ikke klarer det så sitter du med den samme oppgaven flere ganger og de samme fem oppgavene og hele tiden ikke klarer det, da begynner du å miste all interessen, og du begynner du å hate matte, og si at matte er kjedelig. Da blir liksom den påstanden mer og mer riktig for deg selv.»

Her knytter Hassan det å stadig mislykkes mot den følelsesmessige disposisjonen til matematikk. Å lykkes med matematikkoppgaver er nødvendigvis knyttet til elevenes kompetanse. Det er også funnet en sammenheng mellom ferdigheter og angst (Ma, 1999). Derfor kan vi tenke oss at det å mislykkes i matematikk kan lede til matematikkangst. Selv om noen av elevene viste lav oppfattelse av egen kompetanse fant jeg ingen indikasjoner på at hverken Hassan eller de tre andre hadde angst for å drive med matematikk. Det eneste jeg klarte å finne i intervjuene som knytter seg til angst var måten Fanny tenkte om matematikktimene. Hun sa at hun «orker ikke», og tenkte «Åh, matte igjen!!» Dette kan være en indikasjon på at hun vegrer seg litt for å jobbe med matematikk, noe tidligere undersøkelser rundt samme tematikk viser at kan ha en sammenheng med matematikkangst (Jensen & Nortvedt, 2013). Grunnlaget her er for tynt til at man kan hevde at Fanny har matematikkangst på bakgrunn av disse to uttalelsene.

Alle de fire elevene legger stor vekt på at arbeidsinnsats er avgjørende for om man gjør det godt eller dårlig i matematikk. Arbeidsinnsats er noe elevene selv kan påvirke. Hassan sier selv at arbeidsinnsatsen hans er forklaringen på hvorfor han gjorde det så godt i temaet

algebra. Jonas peker også på arbeidsinnsats når han snakker om en generell forbedring han har hatt i faget.. I følge Shores og Smith (2010) er det ganske vanlig at elever mener at dårlige resultater kan repareres ved å arbeide mer Guttene attribuerer sine gode prestasjoner til arbeidsinnsatsen de har lagt ned.. Gina er bevisst på at det må legges ned arbeid i faget for å oppnå resultater. Fanny attribuerer sine dårlige resultater til at skolen og faget har begynt å kreve mer. Dette knytter seg også til arbeidsinnsats, men i følge Fanny det er ikke hun som har forandret hvor mye hun arbeider med faget, men omgivelsene som har begynt å forlange mer. Dette mener jeg er en større grad av ytre attribuering enn det vi ser hos de andre.

4.5 Syn på matematikk

Under intervjuene snakket elevene mye om syn på matematikk og begrunnelser for faget om hverandre. Det gjorde det vanskelig å skille utsagn som handlet om disse to temaene fra hverandre. Med tanke på analysen valgte jeg likevel å dele dette inn i to deler. I dette delkapittelet har jeg beskrevet hvordan elevene ser på matematikk, hva de sier faget inneholder og hva de mener skal til for å gjøre det bra i matematikk. Neste delkapittel, 4.6, handler om begrunnelser for faget, der jeg viser til elevenes meninger om hvorfor matematikk er som det er, hvorfor innholdet er slik det er og hvorfor faget er viktig eller uviktig.

Dimensjonen syn på matematikk deler Di Martino og Zan(2010) inn i dikotomien instrumentell og relasjonell. Di Martino og Zan (2010), fant at det kunne være vanskelig å plassere elevene i dikotomier basert på et essay. Dette fant også jeg utfordrende i min intervjuundersøkelse.

På spørsmålet: «Hva lærer man i matematikktimene?», er elevenes svar ganske like. Mange av svarene knytter seg til konkrete temaer, kapitler eller regneoperasjoner som man lærer i matematikktimene. Hassan sier følgende:

«Nei jeg tenker. Det er som jeg sa i sted, vi lærer det grunnleggende. Innenfor hvert kapittel er det flere små kapitler da. Vi pleier da i mattetimene å lære reglene som er. For uten å kunne reglene kan man ikke gjøre resten av oppgavene, fordi reglene er det viktigste i alle kapitlene i boka da. Det vi lærer mest av i matematikktimene er de forskjellige reglene og hvor og når vi skal bruke dem.»

Hassan legger stor vekt på å lære regler og det å kunne bruke dem. Han sier til og med at dette er det viktigste, og det de lærer mest av. Å legge vekt på regler og formuler er typisk for en instrumentell forståelse av matematikken. At Hassan mener at dette er den viktigste delen av matematikken tyder på at han har et hovedsakelig instrumentelt syn på faget. Hassan nevner også at de lærer det grunnleggende. Det kan virke som om han mener dette også er formuler og regler, siden det er det han nevner etterpå. Bruken av ordet grunnleggende kan også tyde på at han er klar over at ting i matematikken bygger på andre ting. Dette er i samsvar med et mer relasjonelt syn på matematikken. Alternativt kan dette reflektere lærerens undervisningsform. Jonas og Hassan fortalt senere at måten læreren underviste på var å forklare det grunnleggende innenfor hvert tema, og fokusere på at alle skulle få med seg dette. Her brukte de igjen ordet grunnleggende. Derfor kan det hende at utsagnet til Hassan sier mer om hvordan de blir undervist enn om hans syn på faget.

Når Jonas skal forklare hva de lærer i matematikktimen, nevner han kun at de lærer det som står i boka, noe Hassan sier seg enig i og han utdyper:

«Noe jeg har lagt merke til da, egentlig helt siden ungdomsskolen. Det er lærerne som vi har i matematikk som har minst variasjon. De gjør minst forskjellige ting, for det er ganske vanskelig å gjøre nye ting i matte når alt du skal gjøre er å bare følge boka og be oss om å gjøre oppgaver. Jeg mener vi ikke lærer så veldig mye annet innenfor matte enn reglene og når vi skal bruke dem, for matte er et fag hvor man ikke får så veldig mye variasjon da. Det er veldig mye av det samme hele tiden.»

Her viser guttene og spesielt Hassan til læreboka og til regler, som igjen tyder på en instrumentell forståelse av matematikken. Hassan viste til regler og sier at de er det viktigste de lærer. Dette kan tyde på at han mener de lærer noe mer også utover regler og bokas innhold. Når jeg spurte guttene om dette, svarer Jonas slik:

«Nei, egentlig ikke, eller vi lærer jo det som står i boka da. Jeg tror ikke vi lærer noe annet enn det som står i boka. Læreren følger jo boka.»

Dette sa Hassan seg enig i. Det kan virke som om Hassan likevel ikke mener at man lærer noe annet enn regler og det som står i boka i matematikktimene. Ut ifra dette kan det se ut som om begge guttene har et instrumentelt syn på matematikk. Dataene på Hassan er her noe sikrere enn på Jonas, siden han fortalte mer om dette i løpet av intervjuet.

Fanny og Gina snakket også om formuler og konkrete temaer innenfor matematikken når de fortalte hva de lærte i timene. Fanny refererte til algebra og aritmetikk, mens Gina snakket om

at de lærer formuler. Igjen ser vi at det første elevene nevner er de konkrete tingene de lærer. Egenskaper man tilegner seg på en mer indirekte måte, gjennom arbeid med konkrete oppgaver er kanskje ikke så tydelige for elevene, og en mulig grunn til at det er formuler og konkrete temaer som er svarene deres på dette spørsmålet. Dette kan da tenkes å reflektere deres syn på faget. Jentene gir et annet svar når de blir spurt om det er noe annet enn de konkrete formlene og reglene de lærer:

Fanny: «Kanskje at man må være mer selvstendige på en måte. Det er det jeg har lært av matte i hvert fall.»

Gina: «Å ha tålmodighet.»

Fanny: «Ja og å ha ansvar for å jobbe seg frem til en eller annen konklusjon.»

Gina: «Ja»

Dette viser først og fremst at Fanny og Gina er åpen for at det er andre ting som læres i matematikk enn de konkrete kunnskapene. Fanny nevner også det å jobbe seg frem til en konklusjon. Jeg tror hun her sikter til arbeid med matematikk og logikk, noe som forsterkes av et annet utsagn.

Fanny: «Ja, liksom matte, det er ikke åpent, det er sånn fasit og hva som er logisk. Det er viktig med forståelse i matte.»

Hun trekker her frem logikk og forståelse, to uttrykk som knytter hennes syn på matematikk til en relasjonell forståelse av faget. Samtidig sier hun at matematikk ikke er åpent og at det har en fasit. Denne oppfattelsen om at matematikk er noe som er sant er i følge Di Martino og Zan (2010) ganske vanlig.

I studiet sitt av elevtekster, fant Di Martino og Zan (2010) at en måte å finne ut om elevene hadde et relasjonelt eller instrumentelt syn på matematikk var ved å se på hva elevene sa var nødvendig for å gjøre det bra i faget. Fokus på regler og formuler tyder på en instrumentell forståelse, mens fokus på sammenhenger og forståelse tyder på en relasjonell forståelse av matematikken. Hos de to guttene fant jeg kun tegn på instrumentell forståelse, mens jeg hos jentene fant begge deler.

Det er interessant å se om elevene mener matematikk er viktig eller ikke. Ettersom det under intervjuene kom tydelig frem at dette ikke handler kun om hvilket syn de har på matematikk,

da elevene alltid knyttet svarene sine opp mot begrunnelsen for faget når de omtalte fagets viktighet, vil jeg behandle dette spørsmålet under kapittel 4.6.

4.6 Begrunnelser for faget

I følge Niss (1996), kan det være vanskelig å peke på hvorfor vi skal ha matematikk, og flere av elevene var usikre på dette. Gina nølte da hun skulle beskrive hvorfor matematikk er viktig.

Gina: «Det vet jeg faktisk ikke. Jeg vet ikke, jeg føler det er noe man må søke på. Jeg har aldri tenkt på det spørsmålet, hvorfor matte er viktig?»

Gina gir inntrykk av å ikke ha et bevisst forhold til hvorfor matematikk er viktig. Dette gjaldt flere av elevene, men spørsmålet startet samtaler om temaet.

I kapittel 2.7 diskuterte jeg fem kategorier for begrunnelser for matematikkfaget lagt frem av Mogens Niss (1994). Disse kategoriene var matematikk som vitenskap, anvendt matematikk, matematikk som et system av matematiske instrumenter, estetikk i matematikk og matematikk som undervisningsfag. I løpet av intervjuene snakket elevene om ting som rørte ved mange av disse kategoriene når de snakket om fagets begrunnelser, men noen kategorier var representert i høyere grad enn andre. Den første kategorien, matematikk som vitenskap, er vanskelig å finne hos elevene.

Gina: «Man blir jo egentlig smartere av det. Man får mye mer vitenskap.»

Gina var den eneste som nevnte vitenskap i løpet av intervjuene. Det er uklart om dette utsagnet forteller noe om matematikk som noe teoretisk og vitenskapelig, slik som i kategorien til Niss. Hva Gina mener med at man får mer vitenskap ved å drive med matematikk er utydelig. Det kan hende at hun bruker ordet vitenskap som en indikasjon på å ha kunnskap, slik hun sier i den første delen av utsagnet.

I Hassans reaksjon på en del av det som står i formålsdelen i læreplanen, kan man finne antydninger til hva han synes om matematikk som vitenskap som begrunnelse for å lære matematikk.

«Hassan: ...men at vi må ha matematikk i dag for at vi skal utforske verdensrommet. Jeg er ganske uenig i det egentlig. Det er ikke sånn at vi må utforske verdensrommet. Det er ikke noe krav på at vi mennesker i dag skal finne ut alt om verdensrommet og alt om havet. Det er ikke noe krav, så jeg synes at det at vi skal lære matte av den grunnen er litt dumt egentlig.»

Matematikk som del av utforskning av verdensrommet, er i følge Hassan ingen god begrunnelse for hvorfor vi skal lære matematikk. Matematikken er i denne sammenhengen et redskap for naturvitenskapen, og man kan hevde at dette utsagnet ikke knytter seg til kategorien matematikk som vitenskap men i større grad til anvendt matematikk og naturfag. Men det forteller oss at Hassan mener at visse vitenskapelige anvendelser ikke er gode nok grunner til at elever skal lære matematikk. Det kan være problematisk å generalisere at Hassans mener at ingen vitenskapelige anvendelser er gode begrunnelser for å lære matematikk. I løpet av intervjuet forteller Hassan at han ikke synes matematikk er viktig å lære seg, kanskje med unntak av noen få temaer. Det er mulig å trekke slutningen at Hassan ser på store deler av grenen matematikk som vitenskap som lite viktig.

Når det gjelder anvendt matematikk var det mye hyppigere forekomst av uttalelser som omhandlet dette. Alle de fire elevene viste til denne typen begrunnelser for matematikkfaget. Jonas og Hassan var opptatt av økonomi og statistikk og snakket en del om bruk for matematikk i arbeidslivet.

Jonas: «Jeg føler at vi ikke har behov for geometri og sånt. Så akkurat nå vet jeg ikke det. Jeg vet ikke hva sivilingeniørene gjør. På hvilken måte de bruker matte på, men det eneste som er viktigst med matte er statistikk, som han sa, og pluss, minus. Jeg føler ikke at vi skal ha fokus på trekanter og hvor mange grader det er og sånn.»

Jonas snakker om de tingene og temaene han tror han kommer til å få bruk for senere. Det han ikke får behov for, slik som geometri, vet han ikke hvorfor de lærer. Det virker derimot som om han mener at statistikk er veldig viktig. Ut i fra uttalelsen tolker jeg at han mener at statistikk er viktig i kraft av at det er nyttig. Hassan uttaler dette skillet mellom ting som kan være nyttige for dem og ting som ikke er nyttige enda tydeligere.

Hassan: «...men hvis jeg vet at jeg kommer ikke akkurat til å bruke det i det hele tatt etter videregående, så pleier jeg ikke akkurat å jobbe så mye med det da. Fordi jeg mener at vi burde lære det som er viktig for våres fremtid, så statistikk og det kapittelet der, er ganske viktig egentlig, men geometri og trigonometri er fag jeg ikke er så veldig, ... ikke arbeider like mye med da, fordi jeg ikke liker de kapitlene.»

Hassan trekker frem et bestemt tema, nemlig statistikk, og sier at dette er viktig. Som jeg diskuterte i kapittel 4.3 knytter han det han anser som nyttig til motivasjon og følelsesmessig innstilling til faget. Det at Hassan mener at det er lite av matematikkfaget som er nyttig fører til at det er lite han liker. Han sier også at det de skal lære er det som er viktig for deres fremtid. Hassan gir inntrykk av å mene at den eneste matematikken som er nyttig å lære er den som er viktig for noens fremtid. Dette forteller både Hassan og Jonas.

Narve: «Er matte viktig for bare å kunne matte, ikke fordi du skal bruke det til noe?»

Hassan: «Ikke i det hele tatt, nei egentlig ikke. Hvis du ikke skal bruke det, da får du ikke noe positivt ut av det ved å ha det. Det blir som å bare ha det der. «

...

Jonas: «Har du matte bare for å kunne det ikke for å bruke det, det er bare bortkasta tid da. Har du bruk for det senere i livet, så er det viktig, men bare for å kunne det liksom. Det er bare bortkasta tid å bruke tid på det da.»

Både Jonas og Hassan uttrykker her at matematikken ikke har noen verdi utover konkrete anvendelser. Dette knytter seg tett opp mot kategorien anvendt matematikk. I hvert fall i disse utsagnene er begge elevene veldig tydelige på at dette er den eneste verdien matematikk har.

Hassan fortalte også at han stilte seg tvilende til om matematikk var viktig og at den eneste grunnen til at matematikk var viktig var at man trengte det for å få seg en jobb.

Hassan: «Mange sier at matematikk blir bare viktigere og viktigere i verden og at det er det viktigste vi har i dag, som er noe jeg ikke er enig i det hele tatt, som også er grunnen til at jeg ikke er så interessert i eller at jeg ser så høyt på det, fordi jeg mener at det ikke er så viktig som mange tror da.»

Hassan: «Og det er som jeg sa før, fordi matte har blitt såpass viktig i dag da at nesten alle yrker krever det. Eller yrker krever generell studiekompetanse. Jeg vi si at det meste i matematikk er veldig viktig i dag.»

Gjennom intervjuet, og i de to utsagnene over, skiftet Hassan mellom å si at matematikk er viktig og at det ikke er viktig. I konteksten hvor spørsmålet omhandlet hvor vidt matematikk var nyttig for hver enkelt person, mente han at matematikk ikke var nyttig, og derfor ikke viktig. Som nevnt over var statistikk en av få unntak han gjorde fra dette. Likevel sa han ofte at matematikk var viktig i andre settinger.

Hassan: «Hvis det er sånn er det viktigere å sette press på andre fag som engelsk, fordi det er et internasjonalt språk. Hvis du bruker matte for sin egen del så kommer du aldri til å bruke det. Så den eneste grunnen til at matte er viktig er på grunn av generell studiekompetanse. Det er den eneste grunnen til at vi må ha matte i dag.»

Det virker som om Hassan mener at matematikk er viktig fordi det kreves av samfunnet. Samtidig nevner han enkelte praktiske anvendelser som også gjør at matematikk er viktig. Dette stemmer ikke over ens med det han sier om at generell studiekompetanse er den eneste grunnen til at matte er viktig. I tillegg til anvendt matematikk snakket Hassan her om matematikk som skolefag. Han var opptatt av at skolefaget matematikk var viktig å fullføre for å få generell studiekompetanse og senere i det å få arbeid. Også de andre elevene snakket om at man trengte matematikk for utdanning eller å skaffe seg arbeid senere i livet. For Jonas var dette spesielt relevant, fordi han jobbet mot å bli sivilingeniør, og minimum må ta matematikk R1 for å ha mulighet til dette. For Jonas var dette hovedgrunnen til at han jobbet ekstra hardt med matematikken. Også Fanny og Gina snakket om matematikk som undervisningsfag. Begge viste til et bestemt yrke, lege, som et eksempel på noen som trengte matematikk i utdanningen sin. I tillegg til matematikk som skolefag snakket Fanny og Gina også om matematiske anvendelser som en begrunnelse for hvorfor vi matematikk var viktig. Til forskjell fra Hassan mente begge elevene at matematikk var viktig, men de var ikke helt klare på hvorfor.

Narve: «Er matematikk viktig?»

Gina: «Det er jo for så vidt det. Matte er jo et viktig fag, det er jo avgangsfag også.»

Fanny: «Ja. Det er viktig.»

...

Narve: «Men det er jo noen som bestemmer at man skal ha matte fra første til videregående. Hvorfor har de bestemt at vi skal ha så mye matte?»

Fanny: «Jeg vet ikke.»

Gina: «Det vet jeg faktisk ikke. Jeg vet ikke. Jeg føler det er noe man må søke på. Hehe. Jeg har aldri tenkt på det spørsmålet, hvorfor matte er viktig.»

Fanny er med en gang klar på at matematikk er viktig. Gina gir også inntrykk av å tenke at det er viktig, men ingen av dem vet helt hvorfor. Ingen av dem viser å ha bevisst forhold til

hvorfor matematikk er viktig. Videre i samtalen kom de med flere forslag på hvorfor man trengte matte. I tillegg til at det var viktig hvis man skulle bli «noe stort», som for eksempel leger snakket de en del om anvendt matematikk. I motsetning til guttene snakket Fanny først og fremst om hverdagsmatematikk. Dette knyttet seg spesielt til handling og matlaging, men hun snakket også mer generelt.

Fanny: «Liksom, du kan bare regne matte uten å legge merke til det. Liksom, du har femti kroner og du skal gå og handle. Hva er det du kan kjøpe liksom? Det er sånne ting man bruker i hverdagen som man ikke legger merke til selv. Hvor viktig det egentlig er.»

Dette var det Fanny snakket desidert mest om når hun snakket om hvorfor matematikk var viktig, noe som kan tyde på at hun tenker på dagligdags anvendelse som den viktigste funksjonen matematikk har. Gina snakket også om dette, men hun avsluttet ofte uttalelsene sine ved å si at hun var usikker.

Kun et utsagn knytter seg til estetikk i matematikken. Gina fortalte om en hendelse som inspirerte henne:

Gina: «Det er noen ting som er kult å lære da, som logaritmer og sånn. Det er sånn. Læreren vår klarte jo å lage et stykke med navnene våre. Det var litt kult egentlig.»

Det virker som om Gina likte dette stykket, som hun fortalte var ”litt kult egentlig”, som resultat av at hun fant noe estetisk ved dette regnestykket. Det kan påpekes at sitatet over ikke er fra en del av intervjuet hvor vi diskuterte fagets begrunnelser, eller hvorfor det var viktig, og det ikke er ment som en begrunnelse for at vi må lære matematikk. Siden dette var den eneste henvisningen til denne grenen av matematikken jeg fant og at den ikke handlet om faget begrunnelser fra Ginas synspunkt, kan vi konkludere med at elevene ikke legger dette punktet mye vekt.

Den siste grenen er matematikk som et system av regler. Alle elevene snakket om regler i løpet av intervjuet, men i analysen fant jeg at ingen av dem knyttet dette opp mot en begrunnelse for å lære matematikk. Det kan derfor virke som om elevene ikke legger denne kategorien særlig vekt med tanke på fagets begrunnelser.

Av de tre dimensjonene fra holdningsmodellen fant jeg at syn på matematikk hadde mye til felles med begrunnelsen av faget. Som jeg diskuterer i kapittel 3.3.3, så overlapper disse to

temaene og dette er derfor naturlig. Mens syn på matematikk blant annet omhandler hva matematikk er, og hva man lærer, så kommer begrunnelsen for faget som en naturlig fortsettelse av dette ved at man stiller spørsmål om hvorfor man skal lære matematikk. For disse elevene er matematikk i all hovedsak noe som skal brukes. Dette synet på matematikk finner vi igjen i Niss sin femdelte kategorisering, hvor det er matematikk som skolefag og anvendt matematikk som er klart mest representert. Disse to kategoriene handler om elevene selv, og hvordan de skal få bruk for matematikken senere i livet, enten ved matematiske anvendelser, eller fordi det bidrar til utdanningen i en formell forstand. Av Niss sine tre grunner for hvorfor forskjellige samfunn underviser i matematikk, faller dette inn under «Å gi hver enkelt med det de trenger for å hankses med forskjellige aspekter ved livet.» (Niss, 1996). Elevene var i større grad opptatt av hva de selv får ut av utdanningen sin enn hva samfunnet får. Selv om elevene snakket mest om de begrunnelsene som vedrørte dem selv, så mente Gina og Fanny at matematikk hadde en verdi utover det å være nyttig til noe. Akkurat hva denne verdien var, visste de ikke, men de hadde begge en oppfattelse av at matematikk var viktig på et høyere plan.

Elevenes syn på matematikk virker å ha en stor innvirkning på deres syn på fagets begrunnelser. I følge Hassan er det også en sammenheng mellom fagets begrunnelser og hans følelsesmessige disposisjon. Det virker som om det er nødvendig for ham å oppleve temaet som viktig og relevant for at han skal kunne like det. Statistikk, som han trekker frem som det viktigste i matematikken, burde være noe han liker godt. Likevel nevnte han ikke dette som noe han likte. Det kan virke som om relevans er nødvendig men ikke tilstrekkelig for at han skal kunne ha en positiv følelsesmessig innstilling.

Gjennom kodingen av fagets begrunnelser valgte jeg å kode i instrumentell motivasjon og indre motivasjon. Jeg fant at elevene som helhet hovedsakelig har instrumentell motivasjon. Elevene er opptatt av hvordan de får bruk for matematikken videre i livet. De samme begrunnelsene som knytter syn på matematikk sammen med fagets begrunnelser viser også at elevene er instrumentelt motiverte.

4.7 Klassemiljø

Begrepet klassemiljø definerer jeg i denne sammenheng som tilstedeværelsen eller fraværet av press fra klassen på enkeltelevers prestasjon. Indikasjoner på hvordan klassemiljøet er kan være at elevene er villige og ivrige til å delta i klassesituasjonen, eller ved at de vegrer seg for å delta og er redde for å mislykkes foran resten av klassen. Alle de fire elevene jeg snakket med fortalte om det jeg vil beskrive som et trygt og inkluderende klassemiljø. Særlig Fanny virket komfortabel i klassen.

«Hvis jeg lurar på noe i matematikktimene så spør jeg alltid»

Fanny: «Ja, jeg er enig. Nesten alltid.»

Narve: «Kan det være skummelt å rekke opp hånda?»

Fanny: «Nei. Ikke i det hele tatt.»

Fanny svarer kontant. Hun virker som om hun er helt upåvirket av hva andre sier og ikke bryr seg om at hun viser at det er noe hun ikke kan. Hun trives også med å gjøre oppgaver på tavla.

«Jeg liker å gjøre oppgaver på tavla»

Fanny: «Ja det er gøy.»

Narve: «Hva hvis du gjør noe feil da?»

Fanny: «Da gjør jeg feil. Jeg vet ikke. Men jeg synes ikke at det er så flaut.»

Narve: «Det er ikke så stress?»

Fanny: «Nei. Kanskje for noen andre, men for meg så er det ikke.»

Ut ifra intervjuet kan det virke som om Fanny ikke bryr seg om hva andre elever synes i det hele tatt. Hun forteller at hun stort sett alltid har hatt det sånn, men unntak av de første årene på barneskolen. Da var det litt skummelt å vise hvor god eller dårlig man var i matematikk. Fanny er den som har mest avslappet forhold til å delta i klassen, men både Jonas og Hassan forklarer at de ikke føler noe press for å fremstå som gode i matematikk. De sier at de er ganske komfortable i klassen og rekker opp hånda og deltar aktivt.

Hassan: «for jeg føler meg ganske trygg i klassen min. Alle kjenner hverandre, så det hjelper jo også, så til vanlig er det ganske lett å rekke opp hånda.»

Det samme snakker også Jonas om. De knytter også sammen det å være trygg på klassen med det å rekke opp hånda. Hassan sier at «alle kjenne alle», og tegner et bilde av et godt og inkluderende klassemiljø.

Selv om guttene føler seg komfortable i klassen hender det at de begrenser seg og lar være å rekke opp hånda når de lurere på noe.

Jonas: «Ja, det er ikke alltid jeg spør, fordi det kan være det er noe veldig lett og det er noe jeg ikke forstår av det. Da kan det være litt sånn at jeg ikke tør å spørre, for alle de andre kan jo det, og så er det bare jeg som ødelegger for dem og rekker opp hånda og spør om «Kan du bare gjenta det igjen?» Det er ikke alltid, men det er noen ganger jeg ikke har spurt.»

Utsagnet til Jonas kan tyde på at han opplever et indirekte press fra medelevene på å gå videre i timen. Han ønsker ikke å bruke av andres tid for noe som kun gjelder ham, og heller ikke å være den eneste som ikke kan noe. Det virker som om Hassan noen ganger føler på det samme.

Hassan: «Noen ganger når læreren sier: «Dere kan spørre meg så mange ganger dere vil, og jeg kan gjenta det flere og flere ganger.» og du ser at ingen rekker opp hånda, men du må egentlig spørre om noe. Da vil du ikke ødelegge for de andre. Du har ikke lyst til å være den eneste som rekker opp hånda, og å be han om å gjenta det du ikke forsto. Ellers, hvis læreren går rundt og alle rekker opp hånda, i oppgaver, så er det mye lettere. Det er mye mer vanlig at vi rekker opp hånda og spør om hjelp da.»

Hassan beskriver noe av den samme situasjonen som Jonas. Selv om begge guttene sier at føler seg trygge i klassen, virker det ikke som om de tar like lett på det å stille spørsmål i plenum som det Fanny gjør. Jeg tolker dette til at de er noe mindre trygge enn det Fanny er. undervisningen.

Gina virker som den eleven som er minst trygg i klassen. Hun sier også at hun er trygg og deltar i klassen, men det virker som om hun er mer reservert med tanke på å stille spørsmål.

Gina: «Hvis jeg føler at det er noe hele klassen har fått med seg, så blir jeg noen ganger flau over å tørre å spørre. Men da pleier jeg heller å be læreren å komme bort, i blant. Sånn at det blir, mer privat holdt jeg på å si.»

Narve: «Det er enklere?»

Gina: «Ja, mye mer enklere. Men nei det er ikke alltid jeg spør læreren om hjelp. Det kan hende jeg spør sidemannen i blant, for jeg synes det er lettere, en bare spør rett ut og så får jeg hjelp med en gang.»

Felles for Gina, Jonas og Hassan er at alle synes det er enklere å spørre læreren når han går rundt i klassen, men Gina synes det er enda enklere å spørre en medelev. Det at Gina ikke alltid tørr å spørre, kan ha en sammenheng med at hun ikke følger med i timene. Gina har selvpekt på dette som en utfordring. Det virker som om Gina er litt utrygg i klassen, men dette gjelder hovedsakelig når hun ikke følger med eller forstår.

Gina: «Hvis jeg ikke får det til, jeg vet ikke jeg. Hvis man har lyst til å gjøre noe mer, jeg vet ikke jeg, fysisk, og prøve noen ganger på tavla, så er det jo kanskje sånn at man forstår det mye bedre når en annen elev i klassen forklarer det, enn når læreren gjør det. Det pleide vi å gjøre ofte i fjor. Hvis ikke hele klassen forsto det, så var det en fra klassen som skulle forklare det, og da er det sånn at man forstår det mye bedre, med kommunikasjonen og sånn. Det blir ikke så avansert med ordbruk og sånn.»

Gina liker å løse oppgaver på tavla når hun føler hun mestrer det hun skal gjøre. Samtidig synes hun at situasjoner hvor hun gjør en feil på tavla er helt uproblematisk. Det å få hjelp av medelever fremfor å få hjelp av læreren kan faktisk være positivt.

Narve: «Kan det være skummelt da?»

Gina: «det kan være skummelt hvis man, det er som å fremføre liksom. Det er sikkert mange som er redde for å stå foran hele klassen og drive med matte eller snakke.»

Narve: «Ja, er du det?»

Gina: «Nei, jeg er ikke det. Jeg liker å gjøre ting på tavla. Enten det er å tegne eller klare å gjøre et mattestykke liksom.»

Selv om det virker som om Gina er de fire den av elevene som er minst trygg på klassen sin, mener jeg at hun alt i alt er ganske trygg.

Inntrykket jeg får av klassen og klassemiljøet er at det er inkluderende og at det er lite sosialt press på at elevene skal være gode i matematikk. Dette bekreftes av at de fire elevene var helt samstemte på spørsmålet om det er greit å være dårlig i matte. Alle elevene ga uttrykk for at dette var helt uproblematisk.

Gina: «Man trenger jo ikke være flink i alt, og det er jo ikke alle som har matte som sitt sterkeste fag, eller sterkeste side. Man kan være flink i noe annet og være dårlig i

matte. Eller man kan være flink i alt. Eller flink i matte dårlig i alt annet. Det kommer an fra person til person.»

At Gina sier at man ikke trenger å være flink i alt, forteller meg at hun mener at man ikke trenger å være flink i matte. Situasjonen knytter seg til det sosiale og da er det rimelig å anta at svaret også gjør dette, og i dette ligger det underforstått at å være god i matte ikke påvirker om man er akseptert av klassen på det sosiale plan eller ikke.

Jonas: «Altså det er mange som er dårlig i matte, det er ikke noe flaut å si at man er dårlig i naturfag heller. Du kan bare jobbe med det.»

Hassan: «Det er ikke et fag man forstår lett heller. Det er mange som sliter med det, så det er ikke noe flaut i å si at jeg sliter med matte og naturfag.»

Å være dårlig i matematikk mener ikke elevene er noe man er flau over. Hvis det er slik at dette er den vanlige oppfattelsen i klassen kan dette bidra til å forklare hvorfor ingen av de fire elevene uttrykte noe frykt for å svare feil eller dumme seg ut. I tillegg til å spørre om elevene syntes det var ok å være dårlig i matematikk, spurte jeg om det var kult å være dårlig i matematikk. Dette var alle enige i at det ikke var.

Elevene ønsker å gjøre det bra. Det at klassen som helhet ønsker å gjøre det bra og fokuserer på dette, kan bidra til å forklare hvorfor det er så stort fokus på arbeidsinnsats. I datamaterialet mitt fant jeg også en tydelig sammenheng mellom mestring og en positiv følelsesmessig disposisjon for matematikk. De fire elevene oppfatter alle mestring i faget som noe positivt. Det kan tenkes at klassemiljøet kan ha bidratt til at denne sammenhengen er så tydelig hos alle elevene.

Når elever forteller om at holdninger har forandret seg viser de ofte til ting i omgivelsene som begrunnelse for at det har forandret seg (Di Martino & Zan, 2010). Dette fant jeg igjen i intervjuene med elevene. Gina, Hassan og Fanny viser alle tre til skillet mellom ungdomsskole og videregående som et punkt hvor matematikken ble mer komplisert og krevende. Fanny forteller også om hvordan dette har påvirket resultatene og holdningene hennes. Fanny peker på at 1t-matte er vanskelig, og at mange i klassen sliter litt i timene og at hun har merket forskjell på dette mellom ungdomsskolen og videregående. For alle tre elevene har dette bidratt til å påvirke holdningene deres. Dette handler om at skolen har blitt vanskeligere og mer krevende.

5 Oppsummering og diskusjon

I denne studien har jeg undersøkt tre hovedtemaer, holdninger til matematikkfaget, begrunnelsene for faget og klassemiljø. Gjennom undersøkelsene av disse tre temaene har jeg forsøkt å belyse enkelte sider ved elevers forhold til faget. Spesielt har jeg forsøkt å undersøke sammenhengen mellom elevenes syn på begrunnelsen for faget og holdningene deres, samt sammenhengene mellom disse holdningene og klassemiljøet.

Da dette er en undersøkelse av kun fire elever er resultatene også i stor grad begrenset til disse fire elevene og er ikke generaliserbare. Studien kan være relevant i videre forskning innenfor temaet elevers forhold til matematikk.

I dette kapittelet oppsummerer jeg resultatene fra undersøkelsen. Først gir jeg en kort beskrivelse av hver elev. Deretter diskuterer jeg noen viktige resultater knyttet til metodiske utfordringer ved undersøkelsen. Jeg presenterer så hovedfunnene fra undersøkelsen og diskuterer disse i lys av problemstillingen. Avslutningsvis ser jeg på hva slags implikasjoner min forskning kan ha for videre forskning innen fagområdet.

5.1 Elevene

Gjennom intervjubasert samtale er dette bildet elevene tegner av seg selv.

Jonas gir inntrykk av at han liker og interesserer seg for de temaene han mestrer innenfor matematikkfaget. Gjennom undersøkelsen viste han oppfatter sin egen matematiske kompetanse som høy og at han har en positiv følelsesmessig innstilling til matematikk. Jeg fant at det er en sammenheng mellom disse to dimensjonene. Det virker som om Jonas mener at både mestring og mangel på mestring påvirker følelsene han har til faget. Han indikerer altså at det er et kausalt forhold mellom oppfattelse av egen kompetanse og hans følelsesmessige disposisjon. Jonas synes matematikk er viktig. Han hadde et instrumentelt syn på faget og da han beskrev hva matematikk er og hva faget består av, handlet dette hovedsakelig om forskjellige anvendelser av matematikk. For Jonas er også matematikk viktig, fordi faget kvalifiserer til videre studier og arbeid. Jonas forteller at han er trygg i klassen. Han føler ikke press for å gjøre det bra i matematikk og synes heller ikke det er særlig problematisk å rekke opp hånda, eller å delta i timen på andre måter.

Hassan ga uttrykk for en klart negativ disposisjon til matematikk, da han hverken liker eller er interessert i faget. Dette knytter han til mestring og opplevelse av egen kompetanse, som han selv oppfatter som lav. Han knytter også sin negative innstilling overfor matematikk opp mot fagets begrunnelser. Han mener faget ikke er spesielt viktig eller relevant for ham. Dette bidrar i følge ham selv til at han ikke er interessert. Hassan viser interesse for økonomi og statistikk og peker på at dette kan være viktig i samfunnet. Samfunnsrelevansen knytter han opp mot utdanning og yrker. Han er hovedsakelig opptatt av formler og regler og viser et instrumentelt syn på faget. Hassan er trygg i klassesituasjonen og rekker gjerne opp hånda, men sanker helst med læreren alene.

Ginas følelsesmessige disposisjon for matematikk er svakt negativ. Hun er ikke interessert men misliker heller ikke matematikk. Også hun knytter den følelsesmessige disposisjonen opp mot opplevelsen av egen kompetanse, gjennom interesse. Hennes opplevelse av egen kompetanse er vanskelig å bestemme, men er hverken veldig høy eller veldig lav. Hun har et instrumentelt syn på faget. Hun synes matematikk er viktig og knytter dette til mange forskjellige begrunnelser for faget. Gina er ganske trygg i klassen, og føler ikke noe press på å være god, men kan føle på at det er flaut å si noe dumt i klassen. Gina er den av de fire som er mest utrygg i klassen, men jeg opplever henne likevel som ganske trygg.

Fanny synes at matematikk er tungt og arbeidskrevende etter at hun begynte på videregående. Hun likte faget tidligere da hun fikk gode resultater. Hun opplever sin egen kompetanse som litt over middels høy. Hun synes matematikk er viktig og knytter dette først og fremst sammen med hverdagslige bruksområder. Hun er opptatt av anvendt matematikk og matematikk som undervisningsfag. Av alle elevene er det hun som fremstår som tryggest i klassesituasjonen. Hun opplever det å vise at hun ikke forstår noe som helt uproblematisk.

5.2 Refleksjoner rundt holdningsmodellen

I denne undersøkelsen har elevenes syn stått i fokus. Dette har blant annet påvirket mitt valg av holdningsmodell. For å knytte undersøkelsen tett opp mot elevenes syn valgte jeg en holdningsmodell laget av Di Martino og Zan (2010) som er basert på hva slags forhold elever har til matematikk. Som tidligere diskutert deler Di Martino og Zan holdninger til matematikk inn i tre dimensjoner. Videre foreslår de å dele hver av disse dimensjonene inn i to gjensidig

utelukkende dikotomier, positiv/negativ, høy/lav og instrumentell/relasjonell. Denne oppdelingen muliggjør kategoriseringen av elevenes holdninger inn i en av åtte holdningsprofiler. Bruk av disse dikotomiene mener Di Martino og Zan kan være et nyttig verktøy i forskning på elevenes holdninger til matematikk (Di Martino & Zan, 2010).

Disse holdningsprofilene som Di Martino og Zan foreslår er forenklinger av elevenes holdninger. Slike forenklinger kan være nyttige å gjøre i visse sammenhenger, men i en kvalitativ undersøkelse som min er disse holdningsprofilene av begrenset interesse. Et av formålene med en slik undersøkelse er å skape ny og dypere forståelse av et mindre antall case (Kvale & Brinkmann, 2009). En slik forenkling som disse holdningsprofilene representerer er derfor ikke gunstig i denne undersøkelsen.

Gjennom kodingen og senere i analysen ble det klart at det å plassere henholdsvis elevutsagn og elevenes holdninger innenfor disse dikotomiene var vanskelig. Utsagnene til elevene var ikke alltid enten det ene eller andre, men viste ofte til begge deler innenfor samme utsagn. Under analysen opplevdes det å måtte forholde seg til disse dikotomiene som begrensende og lite fruktbart. I tillegg fant jeg at elevene flere ganger motsa seg selv i løpet av intervjuet, noe som gjorde beskrivelsen av elevenes holdninger ved bruk av dikotomiene svært vanskelig. I sin undersøkelse støttet Di Martino og Zan også på problemer med å kategorisere elevutsagn (2010), men jeg har ikke merket meg at de rapporterte om motsigelser i utsagnene som en utfordring. For å forklare denne forskjellen kan det være interessant å se på de forskjellige datamaterialene som er grunnlaget for min og deres undersøkelser. I Di Martino og Zan sin undersøkelse skrev elevene et essay med tittelen «Me and maths: my relationship with mathematics up to now». I denne formen for datamateriale får eleven muligheten til å forme og bygge opp teksten i en retning. Det er derfor mulig å tenke seg at et slikt essay er relativt homogent i fremstillingen av elevens holdninger. I min undersøkelse benyttet jeg meg av elevintervjuer. I et intervju tenker elevene mindre på hva de skal formidle og sier det de tenker. Elevene ble også stilt en rekke forskjellige spørsmål og forholdt seg ikke bare til en ramme som i essayene. At slike elevintervjuer blir mindre ensartede enn det elevessayene blir er derfor naturlig.

Å benytte seg av dikotomiene innebærer en forenkling i beskrivelsene av elevenes holdninger til matematikk. Et av de elementene som forsvinner med en slik forenkling er hvordan elevenes holdninger varierer fra tema til tema. En elev kan ha en holdningsprofil innenfor et

tema og en annen innenfor et annet. Bruken av dikotomiene innebærer altså en generalisering over alle matematikktemaer.

Bruken av dikotomiene og holdningsprofilene kan tenkes å være nyttig i kvantitative undersøkelser slik som Bentsen (2013) og Pepin (2011). Samtidig må man i slike undersøkelser være klar over den typen forenkling og generalisering dette innebærer. I kvalitative undersøkelser slik som min, mener jeg at bruken av disse dikotomiene innebærer en uønsket forenkling av holdningsbegrepet. Fordelen med denne holdningsmodellen er at den inkluderer elevenes perspektiv.

5.3 Elevenes forhold til matematikkfaget – ulike sammenhenger

Hovedtrekkene jeg fant i undersøkelsen av elevenes holdninger var at elevenes følelsesmessige disposisjon og opplevelse av egen kompetanse hadde en positiv sammenheng. Flere av elevene knyttet også dette til konkrete temaer som de enten lyktes med og som de liker, eller som de synes er vanskelig med og også misliker. Nettopp disse to dimensjonene er vist å ha en sammenheng med elevers faktiske kompetanse. I tillegg til at det var en klar sammenheng mellom disse to dimensjonene for elevene, virker det som om Jonas mener det også er en kausal sammenheng mellom dem. Han sier at opplevelsen av egen kompetanse, gjennom mestring eller mangel på mestring i faget, påvirker hans følelsesmessige disposisjon.

Mellom dimensjonene, opplevelse av egen kompetanse og syn på faget var det så langt jeg kunne se på bakgrunn av intervjuene, ingen sammenheng.

Hassan knytter sammen sin følelsesmessige disposisjon og sitt syn på faget. Han sier at det eneste han liker i matematikken er det han mener er relevant for ham i hans eget liv, og det er derfor kun et fåtall av temaene i faget han viser interesse for. For Hassan virker det som om det er forskjell på hvilke temaer han er interessert i og hvilke han liker. De temaene han synes er interessante er temaer han uttrykker interesse for, mens de temaene han sier han liker er de han opplever å mestre.

Jeg opplever at elevene knytter begrunnelsen for faget hovedsakelig opp mot spesielt to av Niss sine matematiske grener, anvendt matematikk og matematikk som skolefag. Av de fem grenene er det disse to som sterkest knyttes til elevene og hva de mener at de har bruk for. Gjennom intervjuene var det hvordan de kunne ha bruk for matematikk som interesserte dem.. Elevene hadde i hovedsakelig et instrumentelt syn på matematikk. Det instrumentelle knytter seg til regler og anvendelser og det kan tenkes at elevenes instrumentelle syn på matematikk bidro til at anvendt matematikk så ofte ble referert til i samtalen. Elevene uttalte seg i liten grad om hva som er viktig for samfunnet som helhet, var i mindre grad en del av elevenes uttalelser, og det meste av det som ble sagt om dette var direkte svar på spørsmålene elevene ble stilt.

Alle elevene la vekt på at matematikk er viktig, men var usikre på i hvilken stor grad matematikk er relevant for dem. Elevene var opptatt av de temaene som de syntes var relevante for seg selv, men det kunne virke som om elevene syntes dette ikke kunne begrunne alle delene av matematikkfaget. En mulig forklaringsmodell for dette kan være at elevene oppfatter at samfunnet rundt dem ser på matematikk som viktig. De kjenner ikke til begrunnelsen for dette. De temaene de selv føler er relevante for dem dekker bare de delene av pensumet som kan være nyttig for dem senere. Slik kan de oppfatte at matematikk er viktig, uten å ha noen formening om hvorfor. Samtidig oppfattet at bare deler av matematikken er relevant for dem.

Jeg fant at begrunnelsene for faget hadde en sterk sammenheng med dimensjonen syn på faget. Dette knyttet seg spesielt til spørsmålene, «Er matematikk viktig?» og «Hvorfor er matematikk viktig?» Elevene snakket om begrunnelser for faget og deres syn på faget innenfor samme ytringer. I mange tilfeller var det vanskelig å skille mellom dette, da elevene snakket om det som en helhet.

I analysen så jeg etter sammenheng mellom elevenes opplevelse av egen kompetanse og fagets begrunnelser. Jeg fant ingen ting i datamaterialet som tydet på at en slik sammenheng eksisterer.

Alle elevene omtalte klassemiljøet som positivt og inkluderende. De fortalte om et positivt syn på matematikk. Det er rom for å stille spørsmål i matematikktimene, og det er ikke faul å gjøre feil. Undersøkelsen viste at ingen av elevene er engstelige for å vise at de ikke mestrer

noe i faget, men det kom også frem at elevene helst stiller spørsmål når læreren går rundt i rommet.

Som i undersøkelsen til Di Martino og Zan, fortalte elevene om at holdningene deres til matematikk ikke var konstant. Som nevnt tidligere fortalte samtlige av elevene at det forandret seg fra tema til tema. Dette gjeldt spesielt for opplevelse av egen kompetanse og følelsesmessig disposisjon. Elevene sa at de liker temaer de føler de mestrer. Hassan fortalte også at interessen hans for faget varierer fra tema til tema ut ifra hva han føler kan være nyttig for ham senere i livet.

Flere av elevene fortalte at holdningene deres til matematikk hadde forandret seg over tid. Dette knytter de først og fremst til skiftet mellom ungdomskolen og videregående. Elevene opplevde at matematikken var blitt vanskeligere og at det krevde større arbeidsinnsats. Arbeidsinnsats regnet de som avgjørende for hvor godt de gjorde det i faget. Alle elevene mente at de kunne gjøre det bedre hvis de ville. De så muligheter for mestring i faget, bare de var villige til å legge ned arbeidet som trengtes. At elevene ser denne muligheten til forbedring, kan føre til at de ikke føler at dårlige resultater er like ille.

5.4 Avslutning og implikasjoner for videre forskning

I denne oppgaven har jeg benyttet en holdningsmodell fra Di Martino og Zan(2010). Gjennom arbeidet med oppgaven har jeg erfart noen begrensninger denne modellen innehar, spesielt knyttet til inndelingen av holdningsdimensjonene i dikotomier og bruk av holdningsprofiler. Bruken av disse innfører visse forenklinger til modellen som kan være problematiske. For kvalitative undersøkelser hvor man prøver å undersøke elevers holdninger i dybden, vil disse forenklingene antagelig være lite gunstige. Kvantitative undersøkelser derimot kan i visse tilfeller med fordel benytte seg av holdningsprofilene. Man må likevel være klar over forenklingene dette medfører. En måte man kan håndtere dette på er å undersøke holdningsprofiler innenfor mindre temaer, og ikke generalisere for hele matematikkfaget.

Ved hjelp av Di Martino og Zan sin holdningsmodell (2010) , samt Mogens Niss (1994) sin kategorisering av fagets begrunnelser har jeg funnet tegn på en rekke mulige sammenhenger i noen elevers forhold til matematikk. Følelsesmessig disposisjon ser ut til å være sterkt

påvirket av opplevelse av egen kompetanse, og derfor indirekte av faktisk kompetanse. Følelsesmessig disposisjon til matematikk kan også bli påvirket av elevenes syn på fagets begrunnelser. Fagets begrunnelser er igjen sterkt delaktig i dimensjonen syn på matematikk hos mine elever. En naturlig fortsettelse på dette arbeidet ville kunne være å utføre kvantitative undersøkelser for større utvalg hvor man tester om man da kan finne disse sammenhengene.

I undersøkelsen fant jeg at elevene knyttet sammen deres følelsesmessige innstilling og opplevelse av egen kompetanse. En av elevene antydte også et kausalt forhold mellom disse to disposisjonene fra opplevelse av egen kompetanse mot den følelsesmessige innstillingen til faget. Et interessant tema for videre forskning er å undersøke denne sammenhengen og forsøke å beskrive eventuelle kausale sammenhenger mellom dimensjonene.

Litteraturliste

- Bentsen, J. H. (2013). Sterke og svake elevers holdninger til matematikk: En analyse av spørreskjemadata fra PISA 2012.
- De nasjonale forskningsetiske komiteene (2014). Generelle forskningsetiske retningslinjer. Hentet 19.04.2015 fra www.etikkom.no
- Di Martino, P., & Zan, R. (2001). *Attitude toward mathematics: some theoretical issues*. Paper presented at the PME CONFERENCE.
- Di Martino, P., & Zan, R. (2010). 'Me and maths': towards a definition of attitude grounded on students' narratives. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 13(1), 27-48.
- Di Martino, P., & Zan, R. (2011). Attitude towards mathematics: a bridge between beliefs and emotions. *ZDM*, 43(4), 471-482.
- Ding, L., Pepin, B., & Jones, K. (2015). Students' Attitudes Towards Mathematics Across Lower Secondary Schools in Shanghai *From beliefs to dynamic affect systems in mathematics education* (pp. 157-178): Springer.
- Griffiths, H. B., & Howson, A. G. (1974). *Mathematics, society and curricula*: Cambridge University Press.
- Hannula, M. (2006). Affect in mathematical thinking and learning. *New mathematics education research and practice*, 209-232.
- Hannula, M., Evans, J., Philippou, G., & Zan, R. (2004). Affect in Mathematics Education-- Exploring Theoretical Frameworks. Research Forum. *International Group for the Psychology of Mathematics Education*.
- Hart, L. E. (1989). Describing the affective domain: Saying what we mean *Affect and mathematical problem solving* (pp. 37-45): Springer.
- Jensen, F., & Nortvedt, G. A. (2013). Kapittel 4: Holdninger til matematikk *Fortsatt en vei å gå. Norske elevers kompetanse i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2012* (pp. 97 - 120): Oslo: Universitetsforlaget.
- Johannessen, A., Tufte, P. A., & Christoffersen, L. (2010). Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode.
- Kislenko, K. (2006). *Structuring students' beliefs in mathematics: A Norwegian case*. Paper presented at the Current State of Research on Mathematical Beliefs XII. Proceedings of the MAVI-12 Workshop.
- Kislenko, K. (2009). Mathematics is a bit difficult but you need it a lot: Estonian pupils' beliefs about mathematics. *Beliefs and attitudes in mathematics education: new research results*, 143-164.
- Kloosterman, P. (2002). Beliefs About Mathematics and Mathematics Learning in the Secondary School: Measurement and Implications for Motivation. In G. Leder, E. Pehkonen & G. Törner (Eds.), *Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education?* (Vol. 31, pp. 247-269): Springer Netherlands.
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2009). Det kvalitative forskningsintervju. Oslo: Gyldendal akademisk.
- Leder, G. C. (1985). Measurement of attitude to mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 18-34.
- Ma, X. (1999). A meta-analysis of the relationship between anxiety toward mathematics and achievement in mathematics. *Journal for research in mathematics education*, 520-540.

- Ma, X., & Kishor, N. (1997). Assessing the relationship between attitude toward mathematics and achievement in mathematics: A meta-analysis. *Journal for research in mathematics education*, 26-47.
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, 575-596.
- Niss, M. (1994). Mathematics in society. *Didactics of Mathematics as a Scientific Discipline*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 367-378.
- Niss, M. (1996). Goals of mathematics teaching *International handbook of mathematics education* (pp. 11-47): Springer.
- OECD. (2013a), Elvspørreksjema, OECD
- OECD. (2013b). PISA 2012 Results. Student performance in Mathematics, Reading, Science. Volume I . OECD.
- Pehkonen, E. (1995). *Pupils' View of Mathematics: Initial Report for an International Comparison Project. Research Report 152*: ERIC.
- Pepin, B. (2011). Pupils' attitudes towards mathematics: a comparative study of Norwegian and English secondary students. *ZDM*, 43(4), 535-546.
- Robson, C. (2002). *Real world research* (Vol. 2): Blackwell publishers Oxford.
- Shores, M. L., & Smith, T. (2010). Attribution in mathematics: A review of literature. *School Science and Mathematics*, 110(1), 24-30.
- Skemp, R. R. (1976). Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics teaching*, 77, 20-26.
- Skovsmose, O., & Valero, P. (2001). Breaking political neutrality: The critical engagement of mathematics education with democracy. *Socio-cultural aspects of mathematics education: An international research perspective*, 37-56.
- Thagaard, T. (2003). Systematikk og innlevelse: en innføring i kvalitativ metode.
- Utdanningsdirektoratet (2013). Læreplan i matematikk fellesfaget: Formålet med faget. Hentet 30.05.2015 fra www.udir.no
- Vandecandelaere, M., Speybroeck, S., Vanlaar, G., De Fraine, B., & Van Damme, J. (2012). Learning environment and students' mathematics attitude. *Studies in Educational Evaluation*, 38(3), 107-120.
- Zan, R., Brown, L., Evans, J., & Hannula, M. S. (2006). Affect in mathematics education: An introduction. *Educational studies in mathematics*, 63(2), 113-121.

Vedlegg

A: Intervjuguide

Utsagn some er hentet fra Pisa-undersøkelsen (OECD, 2013a) er merket med*

<u>Følelsesmessig disposisjon til matematikken</u>	
Jeg ser frem til matematikktimene.	*
Jeg arbeider med matematikk fordi jeg liker det.	*
Jeg er interessert i det jeg lærer i matematikk.	*
Matte er kjedelig.	
<u>Opplevelse av egen kompetanse</u>	
Jeg lærer matematikk raskt.	*
Jeg har alltid ment at matematikk er et av mine beste fag.	* (Jeg har alltid ment at matematikk er et av de beste fagene mine.)
Jeg forstår det vanskeligste i matematikktimene.	* (Jeg forstår det aller vanskeligste i matematikktimene.)
Jeg er rett og slett ikke flink i matte.	* (Jeg er rett og slett ikke flink i matematikk.)
Jeg gjør det dårlig uansett om jeg forbereder meg eller ikke.	* (Jeg gjør det dårlig i matematikk uansett om jeg forbereder meg til prøver eller ikke.)
Hvis jeg gir dere en sånn, midt på treet vanskelig algebraoppgave. Hva ville dere synes om det? Hva tror dere? Ville dere klart den?	

<u>Syn på matematikk</u>	
Hva lærer man i matematikktimene?	
Hvorfor lærer vi matematikk på skolen?	
Er matematikk viktig?	
Er matte viktig for sin egen del?	
<u>Formålet med matematikkfaget</u>	
Matematikk er en del av den globale kulturarven vår. Mennesket har til alle tider brukt og utvikla matematikk for å systematisere erfaringer, for å beskrive og forstå sammenhenger i naturen og samfunnet, og for å utforske universet.	Hentet fra «Formålet» (Udir, 2013)
En annen inspirasjonskilde til utviklinga av faget har vært glede hos menneske over arbeid med matematikk i seg selv.	Hentet fra «Formålet» (Udir, 2013)
Et aktivt demokrati trenger borgere som kan sette seg inn i og kritisk vurdere kvantitativ informasjon, statistiske analyser og økonomiske prognoser. På den måten er matematisk kompetanse nødvendig for å forstå og kunne påvirke prosesser i samfunnet.	Hentet fra «Formålet» (Udir, 2013)
<u>Klassemiljø</u>	
Jeg er rett og slett dårlig i matte.	* (Jeg er rett og slett ikke flink i matematikk.)
Hvis jeg lurer på noe i matematikktimene så spør jeg alltid.	

Kan det være flaut å rekke opp hånda?	
Er det kult å være god eller dårlig i matte?	

Figur 2: Intervjuguide, med forklaring.

B: Informasjonsskriv:

Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet

”Jeg er ikke så god i matematikk jeg”

Bakgrunn og formål

Denne studien er en mastergradsstudie i fagdidaktikk ved Institutt for lærerutdanning og skoleforskning ved universitetet i Oslo. Formålet med studien er å undersøke en gruppe elever på Vg1 sine holdninger til skolefaget matematikk. Som et ledd i undersøkelsen av elevenes holdninger, vil også elevenes oppfattelse av fagets begrunnelser bli undersøkt. Klassens lærer vil bli intervjuet om hvordan han/hun arbeider med læringsmiljøet.

Utvalget vil bestå av fire elever fra en tilfeldig valgt 1t-klasse som tar allmenn studiespesialisering, samt faglæreren deres i matematikk.

Hva innebærer deltakelse i studien?

For å samle inn data skal jeg gjennomføre tre intervju.

Lærerintervjuet vil dreie seg om klassens holdninger og forståelse av fagets begrunnelser, samt klassemiljøet. Fordi fokuset er på klassen og klassemiljøet vil læreren i intervjuet bli bedt om å snakke om klassen som helhet eller grupper innad i klassen. Læreren skal ikke uttale seg om enkeltelever.

Elevene intervjues to og to. Disse intervjuet handler om elevenes holdninger til matematikk, fagets begrunnelser (hvorfor vi lærer matematikk på skolen), og om klassen. Disse vil hovedsakelig foregå ved at elevene får utlevert noen utsagn og deretter blir spurt om hva de synes om det som står der. Eksempler på utsagn kan være:

”Jeg ser frem til mattetimene.”

”Matte er kjedelig.”

Elevintervjuene vil ta ca tre kvarter.

For å få mest mulig ut av intervjuene blir samtalene tatt opp på lydopptak.

Hva skjer med informasjonen om deg?

Alle personopplysninger vil bli behandlet konfidensielt. I tillegg til prosjektansvarlig, vil veileder og bi-veileder ha tilgang til datamaterialet. Utover dette vil ingen andre ha tilgang.

Prosjektet skal resultere i en masteroppgave. Her vil all informasjon være anonymisert slik at det for utenforstående ikke skal være mulig å gjenkjenne deltagerne i studien.

Prosjektet skal etter planen avsluttes 01.06.2015. Alle lydopptak lagres frem til mastergraden er sensurert og vil deretter slettes.

Frivillig deltakelse

Det er frivillig å delta i studien, og du kan når som helst trekke ditt samtykke uten å oppgi noen grunn. Dersom du trekker deg, vil opplysninger om deg ikke bli brukt i studien.

Dersom du ønsker å delta eller har spørsmål angående studien, ta kontakt med:

Narve Elling Johnsrud
Prosjektansvarlig
Tlf: 48027427

E-post: narveej@gmail.com

Guri Nortvedt
Veileder
Tlf 22 85 43 32 (kontor) 913 20 460 (mobil)

E-post: guri.nortvedt@ils.uio.no

Samtykke til deltakelse i studien ”Jeg er ikke så god i matte jeg”

Jeg har mottatt informasjon om studien, og er villig til å delta. Jeg er informert om mulighetene til å trekke meg fra studien på et senere tidspunkt.

(navn med blokkbokstaver)

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

C: Kategorier for meningskoding

Hovedområde	Kategorier	Underkategorier
Fagets begrunnelser	Niss sine fem matematiske grener	Vitenskaplig matematikk
		Anvendt matematikk
		System av matematiske verktøy
		Estetikk i matematikken
		Matematikk som undervisningsfag
	Motivasjon	Instrumentell motivasjon
		Indre motivasjon
Holdninger	Følelsesmessig disposisjon	Positiv
		Negativ
	Opplevelse av egen kompeanse	Høy
		Lav
	Syn på matematikk	Instrumentell
		relasjonell
	Holdninger i endring	
Klassamiljø		Lukket
		Åpen

Annet	Fagtemaer	
	Arbeidsinnsats	

Figur 3: Oversikt og over kategorier brukt til meningskoding